

Síntesis 2014

La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe

Paradojas y desafíos



NACIONES UNIDAS



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



cooperación
española



Cooperación
Regional Francesa
PARA AMÉRICA DEL SUR

Síntesis 2014

La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe

Paradojas y desafíos



NACIONES UNIDAS



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



cooperación
española



Cooperación
Regional Francesa
PARÁ AMÉRICA DEL SUR

Alicia Bárcena
Secretaría Ejecutiva

Antonio Prado
Secretario Ejecutivo Adjunto

Joseluis Samaniego
Director de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos

Ricardo Pérez
Director de la División de Publicaciones y Servicios Web

Este documento fue elaborado por la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La coordinación estuvo a cargo de Joseluis Samaniego, Director de esa División.

Joseluis Samaniego y Luis Miguel Galindo estuvieron a cargo de la redacción general. Las siguientes personas participaron también en la preparación del documento: José Eduardo Alatorre, Jimmy Ferrer, José Javier Gómez, Julie Lennox, Orlando Reyes y Luis Sánchez.

Algunos insumos de este documento han sido posibles gracias a la contribución de la Comisión Europea en el marco del programa EUROCLIMA, del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ) por medio de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), de la Cooperación Regional Francesa para América del Sur y de la Oficina de Cambio Climático en España.

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de este documento no constituye la aprobación de su contenido, que refleja exclusivamente la opinión de los autores, y la Comisión Europea declina toda responsabilidad por el uso que pueda hacerse de la información que en él figura.

Índice

Prólogo.....	5
Resumen ejecutivo	7
I. Introducción	11
II. El cambio climático: conceptos y números básicos.....	13
III. Adaptación al cambio climático: de lo inevitable a lo sostenible.....	27
IV. Desarrollo sostenible y estrategias de mitigación en el contexto de una economía global	35
V. La senda hacia un crecimiento económico basado en la igualdad y bajas emisiones de carbono: la matriz público-privada.....	41
VI. Conclusiones	67
Bibliografía.....	70

Prólogo

El cambio climático es uno de los grandes retos del siglo XXI debido a sus causas y consecuencias globales, así como a sus impactos regionales heterogéneos y asimétricos por países y grupos socioeconómicos. De hecho, es común que los países y grupos que contribuyen en menor medida al calentamiento global sufran los mayores efectos negativos. En este contexto, si bien América Latina y el Caribe aún registra una menor contribución histórica al cambio climático en lo que se refiere a los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, se presenta como una región especialmente vulnerable a las consecuencias negativas de dicho fenómeno.

El reto del cambio climático se asocia a la presencia de patrones productivos y de consumo insostenibles, dependientes del uso de energías fósiles con altas emisiones de carbono. En consecuencia, el cambio climático impone límites y restricciones, y obliga a reorientar el paradigma productivo y los patrones de consumo. El desafío simultáneo de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas e instrumentar los procesos de mitigación, reconociendo, al mismo tiempo, las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades heterogéneas, es ciertamente extraordinario y condicionará las características del desarrollo del siglo XXI.

En los últimos años, América Latina y el Caribe muestra un crecimiento económico importante que ha conducido a una mejora de las condiciones económicas y sociales. Sin embargo, ello también ha tenido efectos colaterales negativos, tales como una mayor contaminación atmosférica en las áreas urbanas y un deterioro importante de diversos activos naturales,

como los recursos no renovables, el agua y los bosques. Además, se observan economías y sociedades con una alta vulnerabilidad a cualquier tipo de impacto adverso, como los efectos climáticos, y con una matriz productiva y de consumo aún proclive a presentar altos niveles de emisiones de carbono. Ese conjunto de factores llega al punto de erosionar las propias bases de sustentación del actual dinamismo económico. América Latina y el Caribe deberá transitar en los próximos años hacia un desarrollo sostenible que preserve para las generaciones futuras los activos económicos, sociales y naturales. Esa meta deberá lograrse en el marco de un crecimiento económico con mayor igualdad e inclusión social, en una senda de crecimiento con bajas emisiones de carbono. En este sentido, el desafío del cambio climático es también el desafío del desarrollo sostenible, y su solución requiere alcanzar un acuerdo global en que se reconozcan las asimetrías y paradojas del problema.

Alicia Bárcena

Secretaria Ejecutiva

Comisión Económica para América Latina
y el Caribe (CEPAL)

Resumen ejecutivo

El actual estilo de desarrollo mundial no es sostenible debido a su impacto simultáneo en las condiciones económicas, sociales y ambientales, que se refleja plenamente en el desafío del cambio climático.

El cambio climático, originado fundamentalmente por las emisiones de origen antropogénico, produce modificaciones ya discernibles en el clima, tales como el aumento de la temperatura media global, las alteraciones en los patrones de precipitación, el alza del nivel del mar, la reducción de la criósfera y los cambios en los patrones de los eventos climáticos extremos (IPCC, 2013a). Existe evidencia, por ejemplo, de un aumento de la temperatura media global de 0,85 °C durante el período 1880-2012 y las proyecciones climáticas medias para este siglo sugieren un aumento de temperatura de entre 1 °C y 3,7 °C, con un incremento de entre 1 °C y 2 °C para mediados de siglo. Los avances en los procesos de mitigación de los gases de efecto invernadero aún son insuficientes para estabilizar las condiciones climáticas, por lo que parece inevitable que esos cambios ocurran durante este siglo. Solo un acuerdo global con la participación de todos los países sería congruente con la solución al problema del cambio climático.

El cambio climático tiene consecuencias significativas sobre las actividades económicas, las condiciones sociales y los ecosistemas. De este modo, el reto simultáneo de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas e instrumentar los procesos de mitigación, reconociendo responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades heterogéneas, es ciertamente extraordinario y condicionará las

características del desarrollo del siglo XXI. El cambio climático conlleva además la paradoja de que, al ser un fenómeno de largo plazo, cuyos efectos serán incluso más intensos en la segunda mitad de este siglo, su solución requiere actuar con urgencia en el presente.

América Latina y el Caribe tiene una condición asimétrica: su contribución al total de emisiones de gases de efecto invernadero es menor, pero, al mismo tiempo, es una región muy vulnerable a los efectos del cambio climático. Los costos económicos estimados del cambio climático, con un alto nivel de incertidumbre, se sitúan entre el 1,5% y el 5% del PIB regional. Hay que considerar, además, que es muy probable que estas estimaciones —que exhiben notorias disparidades regionales, temporales y por sectores— sean conservadoras y aumenten en el futuro. Las actividades agropecuarias, por ejemplo, son particularmente sensibles a las condiciones climáticas y, por tanto, al cambio climático. La evidencia disponible para América Latina y el Caribe muestra que el cambio climático implica una pérdida agregada neta en las actividades agropecuarias en el largo plazo, pero con algunas ganancias temporales en determinadas regiones o productos. Estas pérdidas agrícolas tienen efectos colaterales, tales como retrasar el cumplimiento de la meta de reducción de la pobreza o desafíos en materia de seguridad alimentaria. Eliminar la pobreza es un objetivo común de todos los gobiernos y, por tanto, la dimensión del cambio climático deberá incorporarse a la agenda de las políticas sociales.

Existe gran cantidad de evidencia respecto de la existencia de procesos de adaptación al cambio climático y una amplia gama de opciones que reducen los impactos climáticos. Sin embargo, aún se registran costos residuales inevitables —y en muchos casos irreversibles—, procesos de adaptación ineficientes y barreras significativas que impiden o reducen la efectividad de los procesos de adaptación, y se observa que algunas de las medidas propuestas todavía son muy generales. En todo caso, es fundamental diseñar e instrumentar estrategias de adaptación flexibles y eficientes, que no requieren de un acuerdo global inicial. Ello tiene sentido desde una apropiada administración de riesgos y con miras a reducir los costos económicos del cambio climático.

Atender el desafío del cambio climático implica modificaciones estructurales importantes en el estilo de desarrollo actual. El transporte es un caso elocuente de las transformaciones requeridas. En América

Latina se observa un rápido incremento del consumo de gasolina y de la flota vehicular, acompañado de mayores emisiones de gases de efecto invernadero, así como de un aumento de los costos del tráfico vehicular, los accidentes viales y la contaminación atmosférica, con sus consecuentes efectos colaterales en la salud de la población, que, sin duda, se intensifican con el cambio climático. La fuerte asociación entre la demanda de gasolina y la trayectoria del ingreso, la baja elasticidad-precio de la demanda de gasolina, la alta concentración del gasto en gasolina y la tenencia de vehículos privados en los quintiles más altos y medios constituye una alerta sobre la segmentación de las preferencias de transporte de la población. La falta de un transporte público moderno, seguro y de calidad conduce a la preeminencia del transporte privado en la estructura del gasto de los quintiles altos y medios y a una continua migración del transporte público al privado, conforme aumenta el ingreso. En este sentido, es necesario construir una nueva matriz público-privada que satisfaga las necesidades de movilidad de los nuevos grupos emergentes de ingresos en América Latina y el Caribe, que sea congruente con un desarrollo sostenible.

El estilo de desarrollo de la región muestra una inercia que erosiona sus propias bases de sostenibilidad, donde el cambio climático representa una externalidad negativa global que intensifica los problemas y las paradojas (Stern, 2007 y 2008). La estructura productiva, la infraestructura específica, el paradigma tecnológico dominante con escasa innovación, la economía política de los incentivos económicos y los subsidios, y una matriz de consumo de bienes privados y públicos configuran una senda de baja sostenibilidad ambiental (CEPAL, 2014a).

A fin de modificar estas tendencias se requieren transformaciones profundas en el paradigma de desarrollo. La adaptación a las nuevas condiciones climáticas y la instrumentación de los procesos de mitigación necesarios para el cumplimiento de las metas climáticas exigen alcanzar un acuerdo climático global, sobre la base de la transición hacia un desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible implica una mayor igualdad y cohesión social, con una matriz público-privada coherente con ese nuevo paradigma. Todo ello reduce la vulnerabilidad a los impactos adversos y hace más factibles y menos onerosos los costos de la mitigación. El desafío del cambio climático es, entonces, el desafío del desarrollo sostenible.

I. Introducción

El cambio climático, con su carácter global, con sus causas y consecuencias globales, pero asimétricas entre países y grupos socioeconómicos, es uno de los grandes retos del siglo XXI. La evidencia disponible muestra que los efectos negativos del cambio climático son significativos y, con una alta probabilidad, más intensos en algunas regiones de América Latina y el Caribe (IPCC, 2014a; Stern, 2007 y 2013). Además, la trayectoria actual de emisiones sugiere que los síntomas del cambio climático durante este siglo son prácticamente inevitables y que, por lo tanto, es indispensable instrumentar procesos de adaptación con sus consiguientes costos económicos y efectos residuales, que en algunos casos son irreversibles. Asimismo, la evidencia muestra que la estabilización de las condiciones climáticas requerirá un esfuerzo notable para pasar de poco menos de siete a dos toneladas per cápita en 2050, en un mundo donde predominan las economías altamente dependientes del consumo de energía fósil. El reto económico y social de solventar los costos y las pérdidas económicas, sociales y ambientales derivadas del cambio climático, de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y, al mismo tiempo, llevar a cabo los procesos de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, condicionará el estilo de desarrollo de este siglo.

Todo ello deriva en el reconocimiento de que la solución al desafío del cambio climático requiere alcanzar un acuerdo global basado en la aceptación de las responsabilidades comunes e históricamente diferenciadas, pero también en saber que este acuerdo global solo

será viable en el contexto de un desarrollo sostenible, que implica preservar para las generaciones futuras los activos económicos, sociales y ambientales (CEPAL, 2014a). O sea que, desde una óptica económica, el cambio climático es una externalidad negativa global (Stern, 2007), en la medida en que las diversas actividades económicas emiten a la atmósfera, sin costo económico alguno, gases de efecto invernadero que ocasionan dicho fenómeno. En ese sentido, el cambio climático expresa e intensifica las consecuencias y presiones económicas, sociales y ambientales del actual estilo de desarrollo, por lo que solo la transición a un desarrollo sostenible permitirá resolver los desafíos que este cambio plantea. Esa forma de desarrollo, basada en una mayor igualdad y cohesión social, es menos vulnerable ante conmociones de todo tipo, incluso climáticas, y está en mejores condiciones de cumplir las metas de mitigación.

El desarrollo sostenible es, sin embargo, un proceso complejo y amplio que requiere transformaciones estructurales importantes y la construcción de un conjunto de políticas públicas y de una nueva matriz público-privada. Esta síntesis de la economía del cambio climático en América Latina y el Caribe tiene por objeto presentar un análisis del cambio climático en referencia a la construcción del desarrollo sostenible.

Este trabajo contiene seis secciones aparte de la introducción. En la segunda sección se incluye la evidencia observada sobre el calentamiento global, así como estimaciones de sus impactos potenciales en la región. En la tercera se reseñan las medidas de adaptación, así como los costos potenciales de dichas medidas. En la cuarta sección se muestra el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo y la región. En la quinta sección se describe la importancia de un equilibrio en la matriz público-privada para la lucha contra el cambio climático, y en la sexta se presentan las conclusiones.

II. El cambio climático: conceptos y números básicos

El cambio climático es uno de los grandes retos del siglo XXI debido a sus causas y consecuencias globales, así como a sus impactos regionales heterogéneos y asimétricos por países y grupos socioeconómicos. La evidencia disponible muestra que el cambio climático, originado fundamentalmente por las emisiones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico, se manifiesta en un aumento paulatino de la temperatura global, las alteraciones en los patrones de precipitación, la reducción de la criósfera, el alza del nivel del mar y los cambios en los patrones de los eventos climáticos extremos.

En el período 1880-2012, la temperatura terrestre y oceánica muestra un aumento de 0,85 °C (de 0,65 °C a 1,06 °C), mientras que la diferencia entre la temperatura media del período 1850-1900 con respecto a la del período 2003-2012 es de 0,78 °C (de 0,72 °C a 0,85 °C) (IPCC, 2013)¹. Asimismo, los datos indican que las tres últimas décadas han sido progresivamente más cálidas, con los mayores registros de temperatura a partir de 1850 y, si se analizan las reconstrucciones paleoclimáticas en el hemisferio norte, es probable que el período comprendido entre 1983 y 2012 haya sido el más cálido en los últimos 1.400 años. Estos fenómenos climáticos presentan diferencias de una región a otra.

La evolución histórica y las proyecciones esperadas de la temperatura sugieren un aumento de temperatura proyectado a 2100 de entre 1 °C y 3,7 °C, con una alta probabilidad de un aumento mayor de 1,5 °C y con

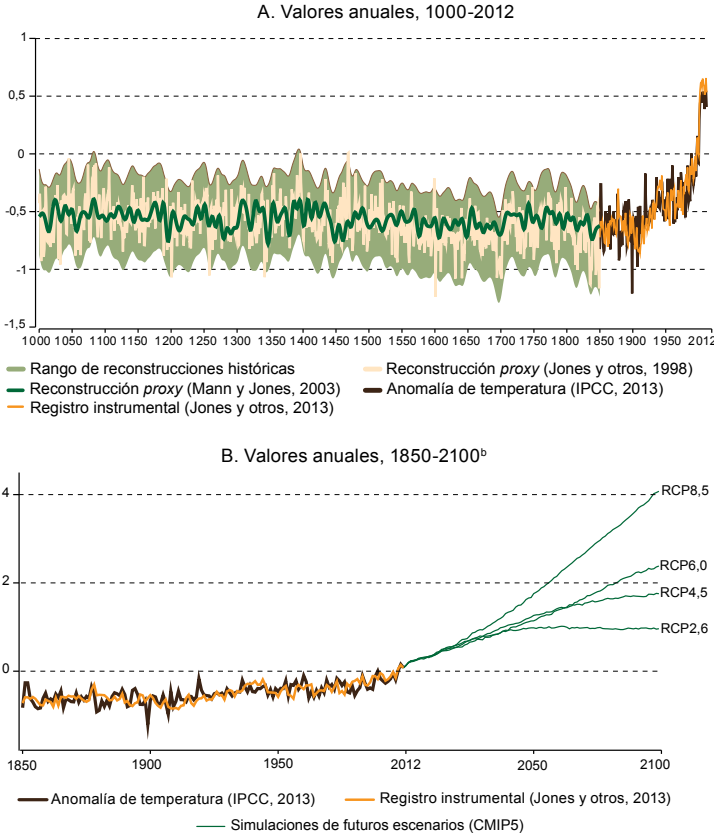
¹ El aumento de 0,85 °C se calcula a partir de una tendencia lineal.

escenarios extremos de hasta 4,8 °C de incremento (véase el gráfico 1). Los modelos climáticos proyectan que el aumento del nivel del mar continuará, incluso a un mayor ritmo que el experimentado en el período 1971-2010, debido a la expansión oceánica producida por un mayor calentamiento y a la pérdida de masa de los glaciares y los mantos de hielo. De esta manera, se espera un aumento de entre 24 cm y 30 cm para mediados de siglo, y de entre 40 cm y 63 cm para finales del siglo XXI (IPCC, 2013).

En Centroamérica y América del Sur se observan tendencias discernibles y modificaciones de los patrones de temperatura y precipitación. La temperatura ha aumentado entre 0,7 °C y 1 °C desde mediados de los años setenta, a excepción de la zona costera de Chile, que experimentó una reducción de 1 °C. Por otra parte, ha habido un aumento de las precipitaciones anuales en la región sudoriental de América del Sur y una tendencia decreciente de las precipitaciones en Centroamérica y la zona centro-sur de Chile. Asimismo, la región ha experimentado cambios en la variabilidad climática y los efectos climáticos extremos la han afectado mucho (IPCC, 2013). Las proyecciones climáticas sugieren, con un nivel de confianza medio, un aumento de temperatura de entre 1,6 °C y 4 °C para la región centroamericana y de 1,7 °C a 6,7 °C en América del Sur. Asimismo, se proyectan cambios en los niveles de precipitación para Centroamérica de entre un -22% y un 7% para fines del siglo XXI, mientras que para la región de América del Sur las proyecciones son heterogéneas por localidad, con un nivel de confianza bajo y una reducción del 22% para el noreste del Brasil y un incremento del 25% en la zona sudoriental de América del Sur (IPCC, 2013).

Estas transformaciones de las condiciones climáticas tienen consecuencias significativas en las actividades económicas, el bienestar de la población y los ecosistemas (Stern, 2007; IPCC, 2014b). Más aún, existe el riesgo de importantes modificaciones en el sistema climático, incluso superiores a las proyectadas en los escenarios inerciales, con sus consecuentes mayores efectos negativos y evidencia de procesos de retroalimentación entre diversas actividades económicas y sociales y el clima, que pueden traducirse en pérdidas aún mayores, algunas de ellas irreversibles (Stern, 2013; IPCC, 2014b).

Gráfico 1
Temperatura de la superficie mundial, anomalía de la temperatura
anual respecto del promedio de 1986-2005^a



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Cambridge University Press, 2013; P.D. Jones y otros, "High-resolution paleoclimatic records for the last millennium: Interpretation, integration and comparison with general circulation model control-run temperatures", *The Holocene*, N° 8; M.E. Mann y P.D. Jones, "Global surface temperatures over the past two millennia", *Geophysical Research Letters*, vol. 30, N° 15, 2003; P.D. Jones y otros, "Global and hemispheric temperature anomalies land and marine instrumental records", *Trends: A Compendium of Data on Global Change*, Oak Ridge, Tennessee, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory (ORNL), Departamento de Energía de los Estados Unidos, 2013.

^a La anomalía de temperatura se mide respecto del promedio 1986-2005.

^b Las vías de concentración representativa (VCR) son un nuevo grupo de escenarios calculados en el marco de la fase 5 del Proyecto de intercomparación de modelos acoplados (CMIP5) del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas. Estos escenarios simulan cambios basados en un grupo de escenarios de forzamiento antropogénico.

El cambio climático conlleva la paradoja de que, al ser un fenómeno de largo plazo, cuyos efectos serán incluso más intensos en la segunda mitad de este siglo, su solución requiere actuar con urgencia en el presente. Los modelos climáticos muestran que las concentraciones de 450 ppm coinciden, con alrededor de un 80% de probabilidad, con un aumento de la temperatura global de 2 °C (con respecto a la era preindustrial)². Estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera coincidentes con un aumento no mayor de 2 °C con respecto a la temperatura prevaleciente en la era preindustrial (anterior a 1750) requiere disminuir progresivamente el flujo anual de emisiones de gases de efecto invernadero de 46,6 gigatoneladas de CO₂ eq (GtCO₂ eq) al año (alrededor de 7 toneladas per cápita) a 20 GtCO₂ eq en 2050 (2 toneladas per cápita) y a 10 GtCO₂ eq a finales de siglo (1 tonelada per cápita) (PNUMA, 2013; Vergara y otros, 2013; Stern, 2008)³. Estabilizar el clima implica, entonces, transitar de siete a dos toneladas per cápita, aproximadamente, en los próximos 40 años. Sin embargo, continuar con el desarrollo de una infraestructura que deriva en altas emisiones de CO₂ y preservar una matriz de subsidios y precios relativos y de regulaciones coincidentes con una economía de altas emisiones de carbono implica un encadenamiento a un estilo de crecimiento difícil de revertir en el corto y mediano plazo, y que supone el incumplimiento de las metas climáticas para 2050 (véase el cuadro 1).

La evidencia de los impactos del cambio climático en América Latina y el Caribe muestra que estos ya son significativos y es muy probable que sean más intensos en el futuro (IPCC, 2013 y 2014b). Los efectos en la región son heterogéneos, no lineales e incluso positivos en algunos casos y en algunos períodos. Por ejemplo, existe evidencia de impactos importantes en las actividades agropecuarias, el agua, la biodiversidad, el alza del nivel del mar, los bosques, el turismo, la salud y las ciudades (IPCC, 2014b). En muchos casos, esta evidencia aún es fragmentada y presenta

² Existen estudios (IPCC, 2013) que han modelado la trayectoria de la temperatura de la superficie mundial (°C) concentrándose en los cambios en los últimos dos milenios. Se evalúan reconstrucciones empíricas basadas en datos indirectos del clima, reconstrucciones *proxy* de patrones de temperatura en los siglos pasados, experimentos que emplean forzamientos naturales y antropogénicos, y modelos que analizan series de circulación atmosférica, precipitación y sequía. Las evaluaciones confirman un ajuste aproximadamente constante en la temperatura global hasta antes de 1870. Los estudios también reproducen los principales determinantes de las variaciones de la temperatura. Los factores naturales parecen explicar relativamente bien los principales cambios de la temperatura superficial, mientras que el forzamiento antropogénico del clima podría explicar el calentamiento anómalo del siglo XX.

³ Véase WRI (2014).

un importante nivel de incertidumbre, lo que dificulta su comparación y agregación. No obstante, existen diversos estudios (véase el gráfico 2) en los que se estiman algunos de los principales costos económicos del cambio climático en América Latina y el Caribe relacionados con un aumento de 2,5 °C de temperatura, que oscilan entre el 1,5% y el 5% del PIB. Estas estimaciones son conservadoras, se limitan a ciertos sectores y regiones, y tienen diversas limitaciones metodológicas, pero sugieren la relevancia de los efectos climáticos respecto de las actividades económicas, y es muy probable que se identifiquen costos adicionales en el futuro (Stern, 2013).

Cuadro 1
Probabilidad de exceder un aumento de la temperatura
con respecto al nivel preindustrial
(En porcentajes)

Nivel de estabilización en ppm de CO ₂ eq	2 °C	3 °C	4 °C	5 °C	6 °C	7 °C
450	78	18	3	1	0	0
500	96	44	11	3	1	0
550	99	69	24	7	2	1
650	100	94	58	24	9	4
750	100	99	82	47	22	9

Fuente: N. Stern, "The economics of climate change", *American Economic Review*, vol. 98, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association, mayo de 2008, págs. 1-37.

Nota: ppm: partes por millón.

Estos efectos agregados del cambio climático son múltiples y de muy diversa índole a nivel sectorial y regional, como se muestra en el cuadro 2, donde se incluyen algunos de estos impactos.

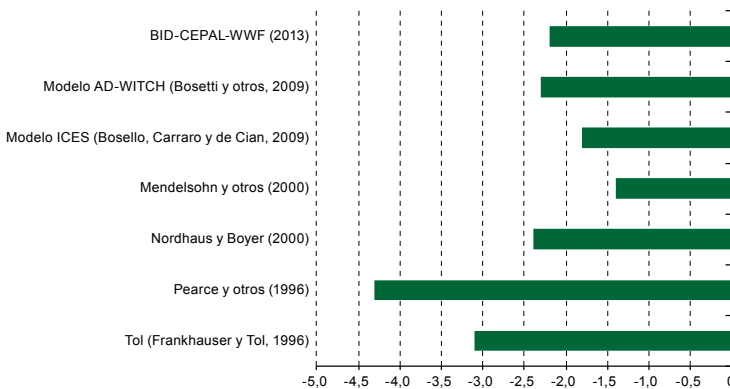
Estos impactos económicos implican mayores pérdidas potenciales si se consideran, además, diversas repercusiones, efectos colaterales adicionales e incluso la posibilidad de escenarios climáticos más extremos. Ello puede ilustrarse con el sector agropecuario, de particular relevancia en América Latina y el Caribe. Las actividades agropecuarias son consecuencia de una multiplicidad de factores socioeconómicos, tecnológicos y de calidad del suelo, así como de las condiciones climáticas, por lo que resultan particularmente vulnerables al cambio climático. Esto adquiere especial relevancia en América Latina, donde el sector agropecuario representó alrededor del 5% del PIB en 2012⁴,

⁴ Participación en el PIB anual por actividad económica a precios corrientes.

concentra el 16% de la población ocupada⁵ y representa alrededor del 23% de las exportaciones⁶. Además, las actividades agropecuarias en la región son fundamentales para la seguridad alimentaria, contribuyen al dinamismo económico, al saldo de la balanza comercial y a la reducción de la pobreza, y constituyen una fuente fundamental de subsistencia para la población en áreas rurales, que en América Latina representa el 22% de la población total⁷.

Gráfico 2

América Latina y el Caribe: impactos del cambio climático ante un aumento en la temperatura de 2,5 °C, segunda mitad del siglo XXI^a
(En porcentajes del PIB regional)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de F.C. Bosello, C. Carraro y E. de Cian, "Market- and policy-driven adaptation", *Smart Solutions to Climate Change: Comparing Costs and Benefits*, Bjørn Lomborg (ed.), Cambridge University Press, 2010, págs. 222-277.

^a Los impactos del cambio climático ante un aumento en la temperatura de 2,5 °C en América Latina y el Caribe provienen de F. Bosello, C. Carraro y E. de Cian, "Market- and policy-driven adaptation", *Smart Solutions to Climate Change: Comparing Costs and Benefits*, Bjørn Lomborg (ed.), Cambridge University Press, 2010, págs. 222-277. El dato del impacto en W. Vergara y otros, *The Climate and Development Challenge for Latin America and the Caribbean: Options for Climate-resilient, Low-carbon Development*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo, 2013, se refiere al impacto a 2050.

⁵ Comprende 18 países: Argentina (2012), Bolivia (Estado Plurinacional de) (2011), Brasil (2012), Chile (2011), Colombia (2012), Costa Rica (2012), Ecuador (2012), El Salvador (2012), Guatemala (2006), Honduras (2010), México (2012), Nicaragua (2009), Panamá (2011), Paraguay (2011), Perú (2012), República Dominicana (2012), Uruguay (2012) y Venezuela (República Bolivariana de) (2012).

⁶ Se considera la exportación de alimentos y de materias primas agrícolas en el total de los bienes exportados.

⁷ Datos de CEPALSTAT (http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp).

Cuadro 2
América Latina: impactos potenciales y riesgos del cambio climático

Impactos	Riesgos clave	Impulsores del cambio climático
Agricultura	Disminución de la producción y calidad de los alimentos, ingresos más bajos y alza de precios.	<ul style="list-style-type: none"> – Temperaturas extremas – Precipitación extrema – Concentración de CO₂ – Precipitación
Agua	Disponibilidad de agua en regiones semiáridas y dependientes del derretimiento de los glaciares, e inundaciones en áreas urbanas relacionadas con precipitación extrema.	<ul style="list-style-type: none"> – Tendencia al aumento de la temperatura – Tendencia a la sequía – Cubierta de nieve
Biodiversidad y bosques	Modificación del cambio de uso de suelo, desaparición de bosques, decoloración de los corales y biodiversidad y pérdida de servicios ecosistémicos.	<ul style="list-style-type: none"> – Aumento de la deforestación – Concentración de CO₂ – Tendencia al aumento de temperatura – Acidificación de los océanos
Salud	Propagación de enfermedades transmitidas por vectores en altitud y latitud.	<ul style="list-style-type: none"> – Tendencia al aumento de temperatura – Temperaturas extremas – Precipitación extrema – Precipitación
Turismo	Pérdida de infraestructura, alza del nivel del mar y fenómenos extremos en zonas costeras.	<ul style="list-style-type: none"> – Alza del nivel del mar – Temperaturas extremas – Precipitación extrema e inundaciones
Pobreza	Disminución del ingreso, principalmente agrícola, de la población vulnerable y aumento de la desigualdad en los ingresos.	<ul style="list-style-type: none"> – Temperaturas extremas – Tendencia a la sequía – Precipitación

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), “Central and South America,” *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V.R. Barros y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press, 2014.

En este contexto, los efectos potenciales del cambio climático deben enmarcarse atendiendo a las complejas condiciones socioeconómicas de las actividades agropecuarias en América Latina y el Caribe, su fuerte heterogeneidad estructural, su limitada infraestructura y, en algunos casos, la baja disponibilidad de agua, los bajos niveles de productividad general, los limitados recursos económicos disponibles para la adaptación a las nuevas condiciones climáticas y la falta de una estructura financiera y de seguros que permita una mejor administración de riesgos en algunas regiones. Asimismo, se destaca que, en lo que respecta al sector agropecuario, estos impactos del cambio climático acontecerán en el contexto de una creciente demanda de alimentos

y productos agropecuarios a nivel mundial y de una mayor relevancia de las actividades agropecuarias para contribuir al combate a la pobreza y garantizar la seguridad alimentaria, e incluso energética (biocombustibles), de la región (Vergara y otros, 2013).

La evidencia de los impactos del cambio climático sobre la agricultura sugiere la presencia de una relación no lineal cóncava (en forma de U invertida) entre los rendimientos e ingresos netos agrícolas —y en muchos casos también pecuarios— con respecto a la temperatura y la precipitación, con diferentes puntos de inflexión por tipo de producto y con una elevada incertidumbre sobre las magnitudes específicas de los impactos esperados (véase el cuadro 3). También se observa una relación negativa entre los eventos climáticos extremos (días extremos de calor o precipitación, sequías, inundaciones o eventos extremos naturales) y los rendimientos agropecuarios, y una creciente preocupación por los procesos de desertificación y degradación de tierras que el cambio climático intensifica (IPCC, 2014c).

Cuadro 3
Cambio en los ingresos asociados al aumento de la temperatura con modelos ricardianos

Author	País o subregión	Aumento de temperatura (en °C)	Cambio en el ingreso (en porcentajes)
Sanghi (1998) ^a	Brasil	2,0	-5 a -11
		3,5	-7 a -14
Mendelsohn y otros (2000) ^b	América del Sur	2,0	0,18 a 0,46
Lozanoff y Cap (2006) ^c	Argentina	2,0 a 3,0	-20 a -50
Timmins (2006)	Brasil	2,0	-0,621
González y Velasco (2008)	Chile	2,5 y 5,0	0,74 y 1,48
Seo y Mendelsohn (2007) ^d	América del Sur	1,9, 3,3 y 5	-64, -38 y -20 (pequeñas granjas) -42, -88 y -8 (granjas grandes)
Mendelsohn y Seo (2007a) ^e	América del Sur	1,4 a 5,1	-9,3 a -18,9
		1,3 a 3,2	-5,0 a -19,1
		0,6 a 2,0	41,5 a 49,5
Mendelsohn y Seo (2007b) ^f	América del Sur	1,4 a 5,1	Exógeno: -6,9 a -32,9 Endógeno: -5,4 a -28,0
		1,3 a 3,2	Exógeno: -5,7 a -17,6 Endógeno: -4,2 a -19,0
		0,6 a 2,0	Exógeno: 4,7 a 0,1 Endógeno: 9,7 a -1,1
Mendelsohn y otros (2007b)	Brazil	10 ^g	-33
Seo y Mendelsohn (2008a)	América del Sur	5,1 a 2,0	-23 a -43
Seo y Mendelsohn (2008b)	América del Sur	1,9, 3,3 y 5	-14,2 a -53,0 -14,8 a -30,2 2,3 a -12,4

Cuadro 3 (conclusión)

Author	País o subregión	Aumento de temperatura (en °C)	Cambio en el ingreso (en porcentajes)
Sanghi y Mendelsohn (2008) ^h	Brasil	1,0 a 3,5	-1,3 a -38,5
Mendelsohn y otros (2010) ⁱ	México	2,3 a 5,1	-42,6 a -54,1
Cunha y otros (2011) ^j	Brasil	2,0	-14
Seo (2011) ^k	América del Sur	1,2, 2,0 y 2,6	-26 a 17 (irrigación privada) -12 a -25 (irrigación pública) -17 a -29 (secano)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de los autores mencionados en el cuadro.

Nota: Las estimaciones no incluyen la fertilización de carbono. Los valores positivos representan beneficios y los valores negativos representan daños. América del Sur: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de).

^a El escenario climático supone un aumento del 7% en la precipitación.

^b Impactos como porcentajes del PIB.

^c El escenario climático supone una variación del -5% al 10% en las precipitaciones.

^d Las precipitaciones medias podrían aumentar (disminuir) en algunos países; sin embargo, experimentarán una reducción (un aumento) de lluvia.

^e Las precipitaciones aumentan y disminuyen con el tiempo, sin patrón aparente.

^f El modelo exógeno predice mayores daños y menores beneficios que el modelo endógeno en todos los escenarios. La diferencia aumenta con el tiempo.

^g Porcentaje.

^h El escenario climático supone un cambio de entre un -8% y un 14% en las precipitaciones.

ⁱ Un conjunto de escenarios de cambio climático incluye proyecciones con reducción y aumento de la precipitación anual.

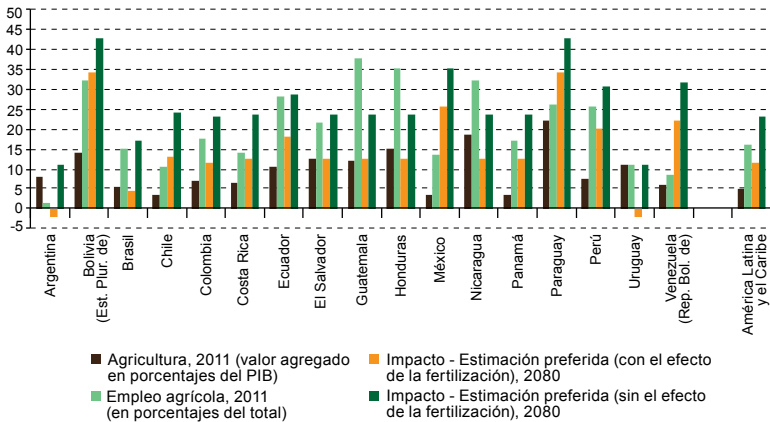
^j El ingreso de los agricultores tiende a aumentar en las tierras donde se practican las técnicas de riego, mientras que en las tierras donde la producción agrícola es de secano se producen pérdidas.

^k El escenario climático predice un aumento y disminución general de las precipitaciones.

Al igual que en el resto del mundo, la evidencia disponible en América Latina y el Caribe muestra que los impactos del cambio climático sobre la agricultura ya pueden observarse y que se acentuarán en el futuro⁸. Una visión agregada de las pérdidas potenciales en las actividades agrícolas se presenta en el gráfico 3, donde se observa su alta heterogeneidad por país. Estos resultados sugieren, en general, que un aumento de la temperatura ocasionará pérdidas significativas en el sector agrícola hacia finales de siglo (véase el gráfico 3). Básicamente, se incluyen solo modelos ricardianos para facilitar su comparación aunque, desde luego, este enfoque también tiene limitaciones importantes.

⁸ En algunas estimaciones recientes (Vergara y otros, 2013; Fernández y otros, 2013), por ejemplo, se muestran potenciales pérdidas significativas en la agricultura en América Latina y el Caribe para 2020.

Gráfico 3
América Latina y el Caribe: sector agrícola e impactos del cambio climático, 2011 y 2080^a
 (En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base Banco Mundial, Indicadores del Desarrollo Mundial y William R. Cline, *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country*, Peterson Institute.

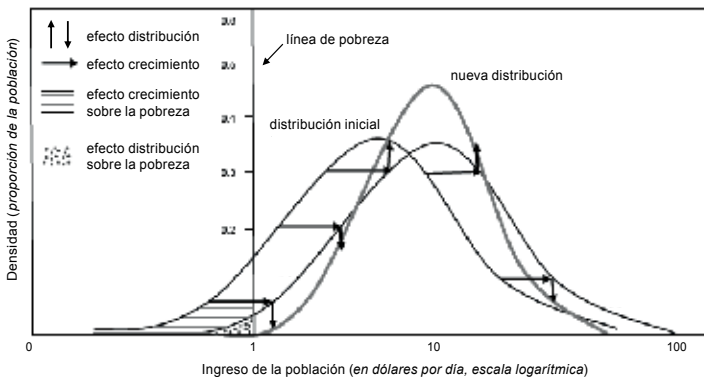
^a El gráfico se refiere a la participación del valor agregado agrícola en el PIB total. El impacto del cambio climático sobre la agricultura se obtuvo a partir de una función lineal de la estimación preferida del impacto en 2080, incluida en Cline (2007). El impacto correspondiente a América Latina y el Caribe es el promedio simple. Se supuso que el impacto correspondiente al Paraguay es el reportado bajo de rubro de "Otros de América del Sur". El impacto del Uruguay es el mismo que el de la Argentina.

Estos impactos aún son conservadores, ya que no suelen incluir los efectos negativos de los eventos climáticos extremos (Stern, 2013). Además, las consecuencias de las pérdidas de rendimientos y de ingresos netos tienen efectos colaterales importantes que incidirán en el desempeño económico. Por ejemplo, el cambio climático inducirá modificaciones en los patrones nacionales y regionales de producción agropecuaria e impactará con mayor fuerza en los cultivos de subsistencia (Margulis y Dubeux, 2010). También ocasionará alzas en los precios de los alimentos, con los consiguientes efectos en la nutrición, en las finanzas públicas como consecuencia de los subsidios a los alimentos y en el mayor consumo de agua en actividades agropecuarias como mecanismo de adaptación a las nuevas condiciones climáticas, lo que puede conducir a una sobreexplotación del recurso hídrico.

Los efectos del cambio climático sobre las actividades agrícolas son un canal de transmisión importante entre el cambio climático y la pobreza.

El cambio climático incide sobre el ritmo de crecimiento económico, en particular sobre el de las actividades agropecuarias que son especialmente sensibles a las condiciones climáticas. A su vez, el ritmo de crecimiento económico incide sobre la pobreza (Bourguignon, 2003; Ravallion, 2004; OCDE, 2007). En efecto, los cambios en la pobreza pueden considerarse consecuencia lógica de un cambio en el ingreso medio individual (efecto del crecimiento económico) o de modificaciones en la distribución del ingreso (efecto de la distribución del ingreso) (Bourguignon y Morrisson, 2002; Epaulard, 2003; CEPAL, 2012). De este modo, el aumento del ingreso medio de la población se traduce en una reducción de la pobreza, bajo el supuesto de una distribución log-normal de los ingresos constante (véase el diagrama 1) (Bourguignon, 2003 y 2004; Datt y Ravallion, 1992; OCDE, 2010).

Diagrama 1
Descomposición del cambio en la pobreza en efecto ingreso y efecto distribución



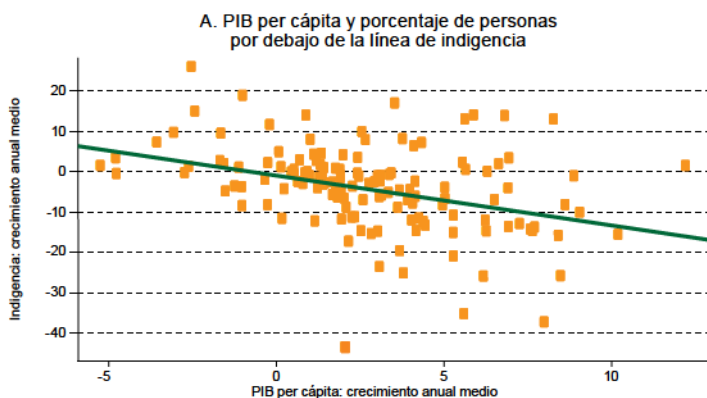
Fuente: F. Bourguignon, "The growth elasticity of poverty reduction: explaining heterogeneity across countries and time periods", *Inequality and Growth: Theory and Policy Implications*, Theo S. Eicher y Stephen J. Turnovsky (eds.), Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2003.

La evidencia disponible muestra que la pobreza rural en América Latina disminuyó en el período que va de fines de la década de 1990 a fines de la primera década del siglo XXI, aunque con diferencias significativas entre un país y otro. Se estima que el porcentaje de la población rural por debajo de la línea de indigencia en América Latina y el Caribe pasó del 38% al 31% de la población rural total, mientras que la población rural por debajo de la línea de pobreza disminuyó del 64% al 54% de la población rural total

entre fines de los años noventa y fines de la primera década del siglo XXI. Ello implicó una reducción aproximada de 15 y 11 millones de personas en condiciones de indigencia y de pobreza, respectivamente, durante este período (CEPAL/OIT/FAO, 2010).

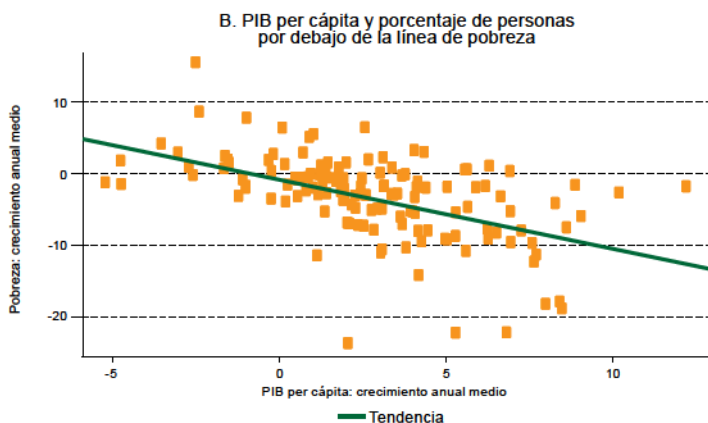
La evidencia disponible sobre América Latina y el Caribe muestra claramente la presencia de esta relación negativa entre el crecimiento económico y la reducción de la pobreza (véase el gráfico 4)⁹. Por ejemplo, las estimaciones realizadas sobre América Latina y el Caribe (Galindo y otros, 2014b) muestran una elasticidad del crecimiento económico sobre los cambios en la pobreza de entre -1,5 y -1,7 respecto de la línea de indigencia y de entre -0,94 y -1,76 respecto de la línea de pobreza, dependiendo del indicador de pobreza. Por su parte, la elasticidad de la distribución del ingreso es positiva y estadísticamente significativa en todos los casos. Ello sugiere que una mayor desigualdad económica incide negativamente sobre los indicadores de pobreza; es decir que una mayor desigualdad está asociada con aumentos en los niveles de pobreza. Estos resultados permiten construir escenarios prospectivos sobre los posibles impactos del cambio climático en la pobreza a través de su incidencia en el ritmo de crecimiento del sector agrícola. Esto muestra que el cambio climático es un factor a considerar en las agendas de políticas sociales.

Gráfico 4
América Latina y el Caribe: crecimiento del PIB
per cápita y de la pobreza
(En porcentajes)



⁹ Véase CEPAL (2010a).

Gráfico 4 (conclusión)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de CEPALSTAT.

Nota: En el gráfico A se muestran observaciones sobre la tasa de crecimiento anual medio del PIB per cápita en dólares de 2000 y de los índices de recuento de indigencia y de pobreza para 17 países de la región, durante el período 1989-2011. Cada punto corresponde a una observación en el tiempo para un país y un período de tiempo determinados.

III. Adaptación al cambio climático: de lo inevitable a lo sostenible

Los compromisos de mitigación asumidos por los países en el seno de las Naciones Unidas no son suficientes para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero a fin de alcanzar el objetivo de estabilización climática (PNUMA, 2013). En este contexto, cabe tener en cuenta que América Latina y el Caribe es una región muy vulnerable al cambio climático como consecuencia, entre otros factores, de su geografía, de la distribución de la población y la infraestructura, de su dependencia de los recursos naturales y de la prevalencia de las actividades agropecuarias. Esta situación también se debe a la importancia atribuida a los bosques y la biodiversidad, a la baja capacidad para destinar recursos adicionales a los procesos de adaptación y a otras características sociales y demográficas que hacen que un alto porcentaje de personas vivan en condiciones de vulnerabilidad social (CEPAL, 2010a y 2012; Cecchini y otros, 2012; Vergara y otros, 2013). Por este motivo, es esencial que los países de la región incluyan procesos oportunos de adaptación al cambio climático en sus estrategias de desarrollo sostenible.

La adaptación al cambio climático incluye cualquier ajuste deliberado en respuesta a las nuevas condiciones climáticas, tanto reales o esperadas. Desde una perspectiva económica, los procesos de adaptación se definen como los costos económicos adicionales en que se debe incurrir en las actividades humanas y los ecosistemas para ajustarse a las nuevas condiciones climáticas. En un principio, estos costos no se toman en cuenta en la trayectoria inercial y pueden

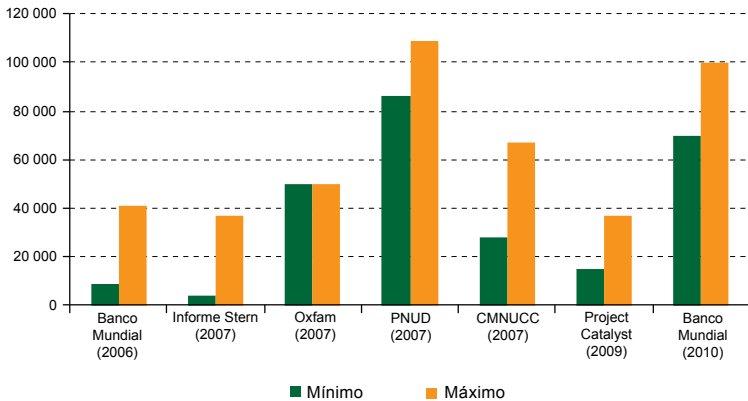
incluir cambios sociales, culturales, administrativos y en los procesos, así como modificaciones en los comportamientos, la construcción de nueva infraestructura o el uso de tecnologías, transformaciones estructurales y modificaciones de productos, insumos o servicios, y las transformaciones de las políticas públicas con el propósito de amortiguar o aprovechar las nuevas condiciones climáticas (IPCC, 2001, 2007 y 2014c; Banco Mundial, 2010a; OCDE, 2012).

Pese a su importancia, aún persiste un alto nivel de desconocimiento e incertidumbre sobre los procesos de adaptación y sus costos y beneficios económicos. Ello se debe a las dificultades para definir la línea de referencia y distinguir, por ejemplo, los procesos inerciales del crecimiento económico dotados de una mayor eficiencia y una mejor administración de los riesgos de aquellos procesos genuinamente llevados adelante para adaptarse al cambio climático.

En la actualidad, existe evidencia de múltiples procesos de adaptación donde se observa que en estos persisten daños residuales inevitables —en muchas ocasiones irreversibles—, obstáculos y profundas ineficiencias. Por ejemplo, un cambio permanente en la temperatura media percibido como coyuntural puede inducir a la sobreexplotación de los recursos hídricos con consecuencias más negativas en el futuro.

Se han efectuado diversas estimaciones de los costos reales y potenciales de los procesos de adaptación, donde se observa que estos costos tienen un promedio anual de entre 4.000 y 100.000 millones de dólares (véase el gráfico 5). En general, los costos globales de adaptación estimados representan menos del 0,5% del PIB. Esto significa que el Banco Mundial (2010b) estima que estos costos corresponden al 0,2% del PIB proyectado para los países en desarrollo para esta década. Estos costos disminuyen al 0,12% para el período 2040-2049, pero conviene tener presente que en el caso del sudeste asiático se ubican por arriba del 0,5% para el período 2020-2029 (Banco Mundial, 2010b). Estas estimaciones son conservadoras y es muy probable que el valor final sea superior (Parry y otros, 2009).

Gráfico 5
Rangos estimados de los costos de adaptación
para los países en desarrollo
(En millones de dólares al año)



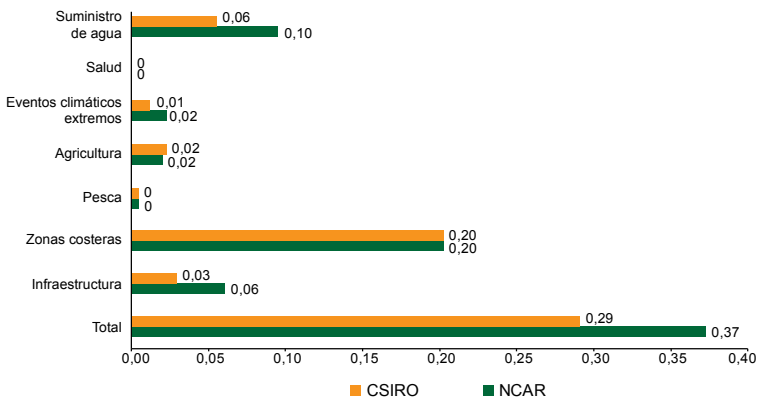
Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: Los valores estimados en los estudios del Banco Mundial (2006), Stern (2007) y Oxfam (2007) son costos valuados en tiempo presente. En las estimaciones del PNUD (2007) se tomó como horizonte el año 2015, mientras que en el caso de la CMNUCC (2007) y Project Catalyst (2009), los costos se estimaron a 2030, y en el caso del Banco Mundial (2010a) se trata de cifras anuales hasta 2050.

Los costos de adaptación estimados actualmente para América Latina y el Caribe son inferiores al 0,5% del PIB actual de la región, aunque dichas estimaciones involucran un alto nivel de incertidumbre y muy probablemente tenderán a aumentar (Banco Mundial, 2010b; Vergara y otros, 2013) (véase el gráfico 6). El Banco Mundial (2010a) estima que los costos de adaptación en agricultura, recursos hídricos, infraestructura, zonas costeras, salud, eventos climáticos extremos y pesca serán inferiores al 0,3% del PIB de la región, es decir, que oscilarán entre los 16.800 y los 21.500 millones de dólares al año hasta 2050 (Banco Mundial, 2010a). Según Agrawala y otros (2010), los costos de adaptación en irrigación, infraestructura hídrica, protección costera, sistemas de alerta temprana, inversión en asentamientos resistentes al clima, refrigeración, tratamiento de enfermedades e investigación y desarrollo para la adaptación en la región rondarán el 0,24% del PIB regional. De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 2007), para prevenir los efectos del cambio climático en la región, a 2030 se requerirán inversiones y flujos financieros por aproximadamente 23.000 millones de

dólares en el sector hídrico y de entre 405 y 1.726 millones de dólares en infraestructura adicional. Asimismo, para proteger las zonas costeras se estima un costo de entre 570 y 680 millones de dólares (véase el gráfico 6). Así, se observa que los costos de adaptación que hoy se estiman para América Latina se concentran en la protección de las zonas costeras, las actividades agrícolas y el sector hídrico —lo que se conoce como medidas de “adaptación dura” (*hard adaptation*)—, pero aún falta identificar muchos de los factores que deben abordarse. En todo caso, la evidencia disponible muestra que, desde el punto de vista económico, tiene sentido instrumentar procesos de adaptación que permitan reducir los costos económicos del cambio climático, que son muy elevados y en ocasiones irreversibles.

Gráfico 6
América Latina y el Caribe: costos anuales de adaptación
(En porcentajes del PIB regional)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Banco Mundial, *The Cost to Developing Countries of Adapting to Climate Change. New Methods and Estimates*, Washington, D.C., junio de 2010.

Nota: NCAR: Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas (escenario más húmedo). CSIRO: Organización de Investigaciones Científicas e Industriales del Commonwealth (escenario más seco). Sector pesquero: rango medio (de 0,18 a 0,36 y de 0,18 a 0,35 para los modelos NCAR y CSIRO, respectivamente).

En el cuadro 4 se presentan algunas de las principales medidas de adaptación. Las consecuencias de estos procesos de adaptación son aún inciertas, pero pueden contribuir a reducir significativamente los costos económicos y generar incluso beneficios económicos adicionales (Agrawala y otros, 2010; Tan y Shibasaki, 2003; Bosello, Carraro y de Cian, 2009; Rosenzweig y Parry, 1994).

Cuadro 4 Selección de medidas de adaptación propuestas

Agricultura	Alza del nivel del mar
<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla de cultivos y ganadería • Manejo eficiente del agua de riego • Monitoreo y predicción del clima • Desarrollo y uso de nuevos cultivos • Sistemas de cultivos múltiples o policultivos • Aprovechamiento de la diversidad genética • Desarrollo y uso de variedades o especies resistentes a plagas y enfermedades, y mejor adaptadas al clima y a los requerimientos de hibernación, o más resistentes al calor y la sequía • Cambio en la producción y las prácticas agropecuarias: estrategias de diversificación, como cultivos intercalados, agrosilvicultura, integración de programas de cría animal y ajustes de las fechas de siembra y cultivo • Expansión de tierras cultivables, cambios en la distribución de los terrenos agrícolas y gestión del uso de la tierra • Aprovechamiento de las características topográficas • Intensificación del uso de insumos: fertilizantes, riego, semillas • Adopción de nuevas tecnologías • Programas de aseguramiento • Diversificación de los ingresos y de las actividades agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenación, planificación y gestión integrada del espacio litoral • Gestión integrada de las cuencas y zonas costeras • Protección de los humedales costeros • Códigos de construcción y edificios resistentes a inundaciones • Diques, defensas y barreras en costas y malecones • Planificación del uso del suelo y delimitación de zonas de riesgo • Ordenamiento territorial • Realineación y planificación de las prohibiciones, y defensas resistentes • Alimentación y gestión de sedimentos • Alimentación de dunas costeras y playas • Límites de construcción • Barreras contra la intrusión de agua salada • Uso más eficiente del agua • Inyección de agua dulce • Actualización de los sistemas de drenaje y mejoras del drenaje urbano • Pólderes • Cambio de uso y zonificación de la tierra • Sistemas de alerta en caso de inundaciones • Reducción del riesgo de desastres basada en programas comunitarios • Equilibrio entre la conservación de las pesquerías marinas, los arrecifes de coral y los manglares • Mejora de los medios de vida y supervivencia de las poblaciones tradicionales • Gestión de los factores de estrés no climáticos
Sector sanitario	Sector hídrico
<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de profilaxis y saneamiento • Inclusión de programas de capacitación en salud pública, de respuesta ante emergencias y de prevención y control • Fortalecimiento de la capacidad adaptativa de los diferentes grupos sociales • Redes de seguridad social • Normas de construcción • Mejora de la infraestructura de salud pública • Prevención de las enfermedades transmitidas por el agua • Suministro de agua potable • Sistemas de alerta temprana para identificar la presencia de enfermedades infecciosas • Redes de monitoreo para prevenir a la población sobre la ocurrencia de olas de calor • Diseño de sistemas de atención y de prevención de los desastres naturales • Mejora de la salud pública • Programas de lucha contra vectores • Programas de erradicación de enfermedades • Programas de educación para la salud • Investigación • Investigación y desarrollo en el campo del control de los vectores • Vacunas • Erradicación de enfermedades • Implementación de medidas locales para controlar la contaminación y obtener beneficios adicionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación del agua y gestión de la demanda (permisos, tarifas e impuestos sobre el agua) • Gestión de las cuencas • Gestión del uso de la tierra • Uso eficiente del agua y cambio en los patrones de uso • Reciclaje de agua • Riego eficiente • Infraestructura para la gestión del agua • Importación de productos con un uso intensivo de agua • Ampliación de la agricultura de secano • Mejores instituciones y gobernanza para asegurar la aplicación efectiva de estas medidas de adaptación • Fuentes de mejora: • Técnicas de almacenamiento y conservación del agua • Exploración y extracción del agua subterránea de forma sostenible • Reducción de las pérdidas (control de fugas, tuberías de conservación) • Eliminación de especies invasoras de las instalaciones para el almacenamiento del agua • Recolección de agua de lluvia • Transferencias de agua • Gestión de riesgos para hacer frente a la variabilidad de las precipitaciones • Asignación del agua (por ejemplo, dando preferencia al uso municipal frente a la agricultura) • Desalinización

Cuadro 4 (conclusión)

Biodiversidad y ecosistemas	Retroceso de los glaciares
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor número de áreas protegidas • Mejor representación y replicación dentro de las redes de áreas protegidas • Mejor gestión y restauración de las áreas protegidas existentes para facilitar la capacidad de recuperación • Diseño de nuevas áreas naturales y sitios de restauración • Incorporación de los efectos proyectados del cambio climático en los planes de gestión, los programas y las actividades • Administración y restauración de las funciones de los ecosistemas • Adopción de buenas prácticas en el sector pesquero • Ordenación territorial • Concentración de la conservación de recursos en las especies sujetas a extinción • Traslado de especies en peligro de extinción • Creación de poblaciones de especies en cautiverio • Reducción de las presiones sufridas por las especies, independientes del cambio climático • Fortalecimiento de las leyes, las regulaciones y las políticas vigentes • Protección de los corredores biológicos, los refugios y las pasaderas • Mejores programas de vigilancia • Formulación de planes dinámicos para la conservación de los paisajes • Aseguramiento de las necesidades de la vida salvaje y de la biodiversidad • Gestión del uso múltiple de los bosques 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de embalses de gran altitud • Adopción de variedades tolerantes a la sequía en actividades agrícolas en zonas altas • Medidas para gestionar la demanda • Extensión y diseño de los sistemas de recolección de agua • Planificación de las cuencas glaciares • Recopilación de información y datos estadísticos sobre la dinámica de los glaciares

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Walter Vergara y otros, *The Climate and Development Challenge for Latin America and the Caribbean: Options for Climate-Resilient, Low-Carbon Development*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo, 2013; y Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V.R. Barros y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press, 2014.

Nota: No se tuvieron en cuenta los beneficios colaterales y los costos generales de estas medidas.

Estos procesos de adaptación pueden ilustrarse con las actividades agropecuarias, que tienen una larga tradición en materia de adaptación a las condiciones climáticas, incluida la variabilidad climática. Debido al cambio climático, por ejemplo, las granjas en América Latina pasan de cultivar maíz, trigo y papas a plantar frutas y vegetales, dejan de ser granjas agrícolas para convertirse en granjas pecuarias o mixtas, y ajustan sus decisiones de irrigación (Seo y Mendelsohn, 2008a y 2008b; Mendelsohn y Dinar, 2009).

La evidencia disponible indica que la adaptación es un proceso complejo, heterogéneo y difícil de definir con precisión, que involucra patrones no lineales, costos regionales desiguales y una incertidumbre

significativa. Además, existe una amplia gama de opciones de adaptación con alternativas eficientes desde el punto de vista de los costos, que pueden reducir de manera considerable los costos económicos, sociales y ambientales del cambio climático e incluso reportar otros beneficios, como fomentar la eficiencia energética, mejorar la atención sanitaria, combatir la deforestación y reducir la contaminación del aire. Estas medidas de adaptación tienen limitaciones, por lo que persisten daños residuales e incluso irreversibles. También existen opciones ineficientes de adaptación que causan daños colaterales graves, así como barreras institucionales, tecnológicas y de recursos que obstaculizan la puesta en marcha de procesos de adaptación adecuados y casos donde el mercado es incapaz de interpretar correctamente estas medidas. Más aún, algunas de las medidas propuestas son todavía demasiado generales.

En todo caso, la evidencia muestra la importancia y las ventajas económicas, en el contexto de un desarrollo sostenible, de instrumentar y planificar procesos de adaptación. Una estrategia de adaptación no requiere un programa global para lidiar con el cambio climático y puede instrumentarse individualmente y contribuir a atenuar los efectos más negativos e irreversibles derivados de este fenómeno (Bosello, Carraro y de Cian, 2009). En este sentido, una estrategia de adaptación es una parte consustancial a una estrategia de administración de riesgos considerando una variedad de medidas de adaptación flexible. Estas incluyen medidas preventivas y correctivas para prevenir y evitar daños extremos e irreversibles, y proteger a la población más vulnerable y los activos naturales, así como acciones que redunde en diversos beneficios adicionales (mejoras en salud, protección social y eficiencia energética, menor contaminación atmosférica, reducción de la deforestación y adopción de procesos de adaptación eficientes). Todo ello implica transitar hacia un desarrollo sostenible (Banco Mundial, 2008).

No obstante, para lograr un desarrollo sostenible tras recorrer una senda de crecimiento bajo en carbono con igualdad, se requiere instrumentar en forma simultánea procesos de adaptación y de mitigación del cambio climático, que están interconectados (IPCC, 2014c). Esto implica que los resultados de los procesos de adaptación dependen de los procesos de mitigación y que, a su vez, los procesos de adaptación contribuyen a la mitigación. Esto resulta evidente en el contexto de un desarrollo sostenible.

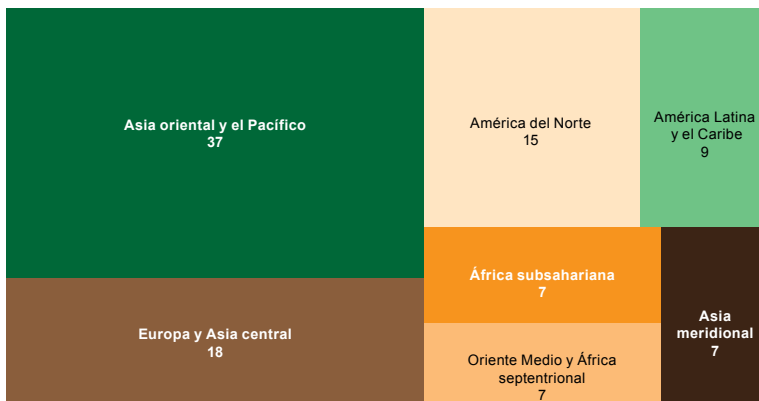
IV. Desarrollo sostenible y estrategias de mitigación en el contexto de una economía global

Desde una óptica económica, el cambio climático constituye una externalidad negativa global, por lo que el lugar geográfico donde se produzcan las emisiones de gases de efecto invernadero resulta indiferente (Stern, 2007 y 2008). De este modo, para hallar una solución al cambio climático se requiere transformar el actual sistema económico sobre la base de un acuerdo mundial, que cuente con la aceptación y la participación activa de todos los países. Este acuerdo debe incluir el uso y la aplicación de diversos instrumentos e incentivos económicos, reglamentaciones y modificaciones institucionales, nuevas tecnologías, profundas transformaciones estructurales y la construcción de una sociedad con más igualdad e inclusión, que ofrezca una red de protección social sólida y mayor resistencia a cualquier tipo de choque, incluidos los fenómenos climáticos.

En 2011, las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero alcanzaron las 46 gigatoneladas de CO₂ equivalente (GtCO₂ eq), con una tasa media de crecimiento anual del 1,5% en el período 1990-2011¹⁰. En este contexto, las emisiones de América Latina y el Caribe representan el 9% de las emisiones mundiales (4 GtCO₂ eq), con una tasa de crecimiento media anual del 0,6% en el mismo período, donde las emisiones por regiones y países son muy heterogéneas (véase el gráfico 7).

¹⁰ Véase WRI (2014).

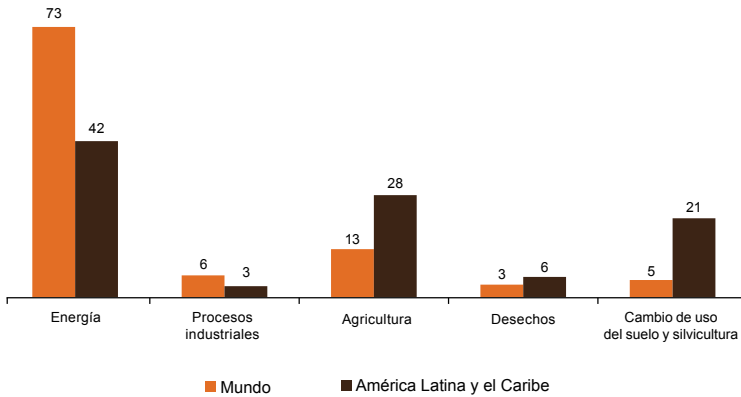
Gráfico 7
Participación regional en las emisiones mundiales
de gases de efecto invernadero, 2011
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI), "CAIT 2.0. WRI's Climate Data Explorer", Washington, D.C., 2014 [en línea] <http://cait2.wri.org>.

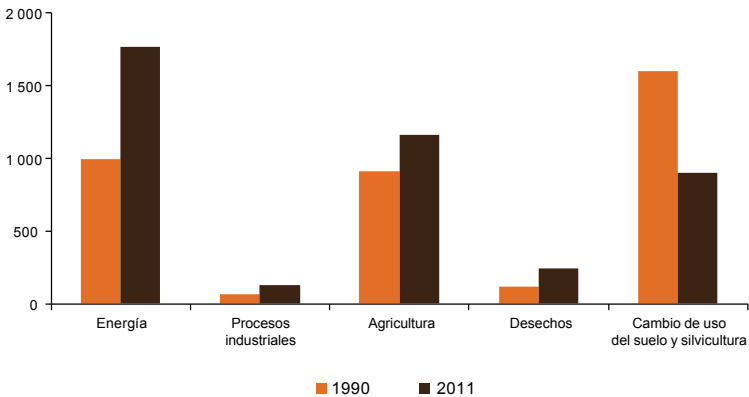
La estructura de las fuentes de emisiones en América Latina y el Caribe muestra que el sector emisor predominante es el sector energético (electricidad y calefacción, manufactura y construcción, transporte, otra quema de combustibles fósiles y emisiones fugitivas), que participa con el 42% del total de las emisiones de la región, seguido de los sectores de agricultura (28%) y cambio de uso del suelo y silvicultura (21%). Es importante mencionar que la participación sectorial de las emisiones en la región difiere del patrón reflejado por las emisiones globales, donde el sector energético concentra poco menos de las tres cuartas partes del total y, por ende, el sector agrícola y el cambio de uso del suelo tienen una participación mucho menor (véase el gráfico 8). Además, mientras que las emisiones provenientes del sector energético continúan aumentando, las emisiones causadas por el cambio de uso del suelo muestran, en general, una tendencia a disminuir, tanto en la región como a nivel mundial (véase el gráfico 9).

Gráfico 8
Mundo y América Latina y el Caribe: participación en la emisión de gases de efecto invernadero, por sector, 2011
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI), "CAIT 2.0. WRI's Climate Data Explorer", Washington, D.C., 2014 [en línea] <http://cait2.wri.org>.

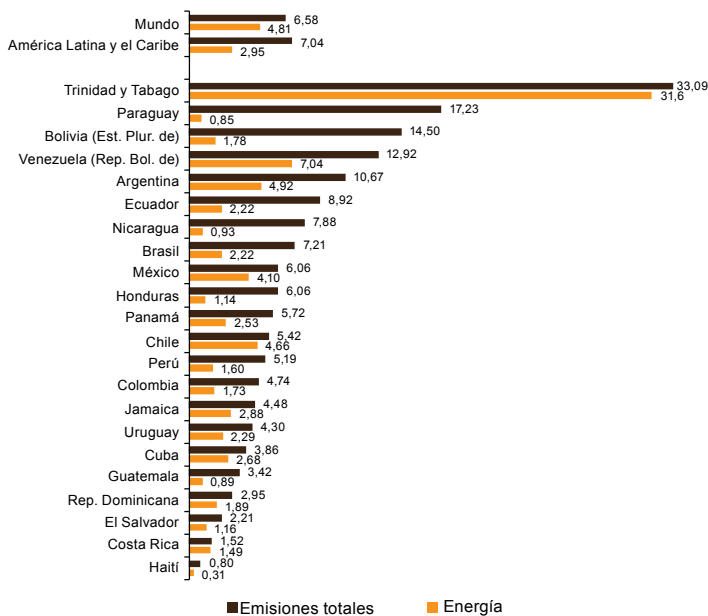
Gráfico 9
América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero, por sector, 1990 y 2011
(En megatoneladas de CO₂ eq)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI), "CAIT 2.0. WRI's Climate Data Explorer", Washington, D.C., 2014 [en línea] <http://cait2.wri.org>.

Asimismo, en 2011, las emisiones per cápita de América Latina y el Caribe muestran una gran heterogeneidad entre un país y otro, con una media de 7 toneladas de CO₂ eq frente a una media mundial de 6,6 toneladas (véase el gráfico 10)¹¹. Por su parte, las emisiones per cápita provenientes del sector energético en la región llegan a las 3 toneladas de CO₂ eq, cifra mucho menor que la media mundial (4,8 toneladas de CO₂ eq), aunque con diferencias significativas entre un país y otro (véase el gráfico 11).

Gráfico 10
América Latina y el Caribe (países seleccionados): emisiones de gases de efecto invernadero per cápita, 2011
(En toneladas de CO₂ eq)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Instituto de Recursos Mundiales (WRI), "CAIT 2.0. WRI's Climate Data Explorer", Washington, D.C., 2014 [en línea] <http://cait2.wri.org>.

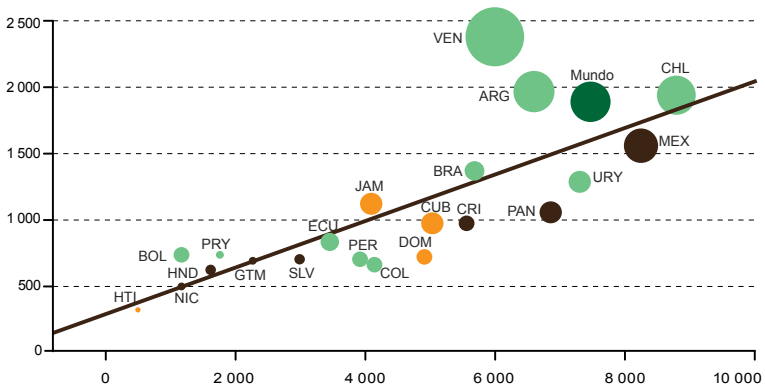
Nota: Se incluyen solamente los países que cuentan con información acerca de las emisiones procedentes del sector energético.

¹¹ Los datos sobre las emisiones provienen de WRI (2014). A diferencia de las versiones anteriores, cuya fuente para las emisiones de uso del suelo era Houghton (2003a, 2003b y 2008), el CAIT 2.0 utiliza la nueva base desarrollada por la FAO. Por tanto, el cálculo de las emisiones realizado en la versión 2.0 del CAIT no es estrictamente comparable con los resultados obtenidos con versiones anteriores.

Se destaca la fuerte asociación entre las emisiones per cápita, el consumo de energía per cápita, la evolución del ingreso per cápita y la evolución demográfica que existe en América Latina y el Caribe, al igual que en todas las economías modernas (CEPAL, 2010b) (véase el gráfico 11). De este modo, en un escenario inercial, las emisiones per cápita de la región en 2050 estarán por arriba de las metas para estabilizar el clima, incluso si solo se toman en cuenta las provenientes del consumo de energía (Vergara y otros, 2013).

Gráfico 11
América Latina y el Caribe: PIB per cápita y consumo
de energía per cápita, 2011

(En dólares constantes de 2005 y kilogramos de petróleo equivalente)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Banco Mundial, Indicadores del Desarrollo Mundial; CEPALSTAT; Instituto de Recursos Mundiales (WRI), "CAIT 2.0. WRI's Climate Data Explorer", Washington, D.C., 2014 [en línea] <http://cait2.wri.org>.

^a El tamaño de los círculos representa las emisiones per cápita de los gases de efecto invernadero provenientes del sector energético. Los colores describen la subregión: América del Sur en verde, Centroamérica y México en negro y el Caribe en anaranjado.

En este contexto, América Latina y el Caribe enfrenta una condición asimétrica: no es una región con emisiones históricamente relevantes, pero resulta muy vulnerable a los efectos del cambio climático. Sin embargo, debe considerarse que el cambio climático es un problema mundial que ocurre en el contexto de una economía global, lo que implica que un acuerdo marco tendrá necesariamente consecuencias globales. Así, la magnitud de las transformaciones que implica la adaptación a las nuevas condiciones climáticas y la instrumentación de

los procesos de mitigación globales derivarán en cambios estructurales significativos y en una nueva estructura de la economía mundial, con consecuencias significativas para la región. América Latina y el Caribe no puede estar ajena a la nueva agenda de desarrollo sostenible, donde la lucha contra el cambio climático es uno de los grandes desafíos.

V. La senda hacia un crecimiento económico basado en la igualdad y bajas emisiones de carbono: la matriz público-privada

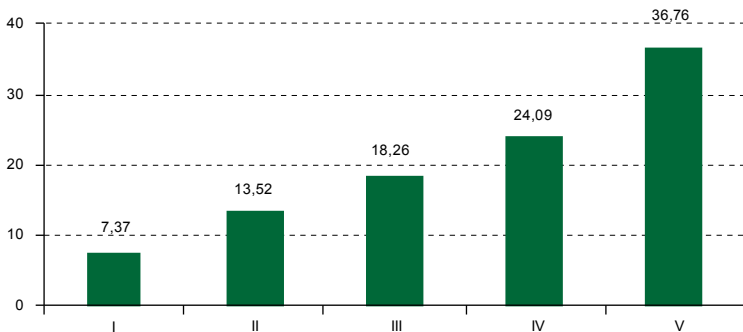
En la última década, América Latina y el Caribe mostró un mayor dinamismo económico basado, en parte, en el auge exportador de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Asociado a este mayor dinamismo se observa también un aumento del empleo, el consumo y la inversión, una reducción de la pobreza y una mejor distribución del ingreso (CEPAL, 2014). Sin embargo, este mayor dinamismo económico y sus consecuentes logros sociales también plantean riesgos y paradojas importantes, según los cuales resulta difícil sostener el actual estilo de desarrollo en el largo plazo, pues se basa en cimientos aún frágiles, que pueden estar erosionándose (Galindo y otros, 2014a).

Ello puede ejemplificarse con los actuales patrones de consumo de la región, que reflejan, indefectiblemente, una alta heterogeneidad estructural, la particular distribución del ingreso y la pobreza, la evolución del ingreso y los precios relativos, las características sociodemográficas, los niveles de educación, las pautas globales de consumo apoyadas en un consumo simbólico y posicional, las tecnologías y la infraestructura disponibles, la provisión y la calidad de los bienes y los servicios públicos, e incluso otros factores aspiracionales y culturales (Lluch, Powell y Williams, 1977; Sunkel y Gligo, 1980; Filgueira, 1981; CEPAL, 2014). Estas pautas de consumo inciden de manera significativa en la dinámica económica y ocasionan considerables externalidades negativas, tales como la generación de residuos, la contaminación atmosférica, el deterioro o la destrucción del medio ambiente, una mayor explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, y la producción de gases de efecto invernadero que ocasionan el cambio climático.

La expansión del consumo —consecuencia del rápido crecimiento económico— refleja también la conformación de nuevos grupos de consumidores de ingresos bajos y medios, que abandonaron recientemente los umbrales de pobreza y tienen nuevas y genuinas aspiraciones de consumo, pero aún conservan características que los hacen especialmente vulnerables a diversos choques. Satisfacer las nuevas demandas de consumo de estos grupos emergentes es, sin duda, una meta relevante e indispensable, pero solo será posible en el contexto de un desarrollo sostenible basado en una nueva matriz público-privada que además permita atenuar su exposición a diversos riesgos. La evidencia disponible muestra que el gasto en alimentos constituye uno de los principales rubros del gasto total de todos los estratos sociales. Además, la mayor parte del gasto total en alimentos aún corresponde a los grupos de ingresos medios y altos (véase el gráfico 12) (Gamaletsos, 1973; Lluch, Powell y Williams, 1977)¹². En este contexto, se destaca que la proporción del gasto en alimentos con respecto al gasto por quintiles de ingreso disminuye conforme aumenta el nivel de ingreso, lo que condice con la conocida ley de Engel (Chai y Moneta, 2010; Lewbel, 2012) (véase el gráfico 13). Esto es, la proporción del gasto en alimentos en el gasto en cada quintil disminuye conforme aumenta el ingreso. Sin embargo, este comportamiento muestra una elevada volatilidad.

Gráfico 12
América Latina (9 países): proporción del gasto de los hogares
en alimentos y bebidas con respecto al gasto total
en alimentos y bebidas, por quintiles de ingreso
(En porcentajes)

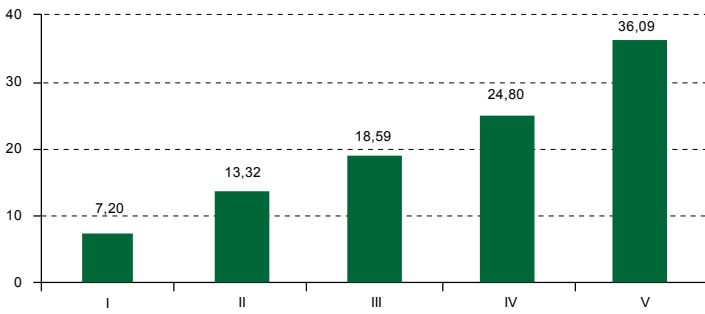
A. Argentina



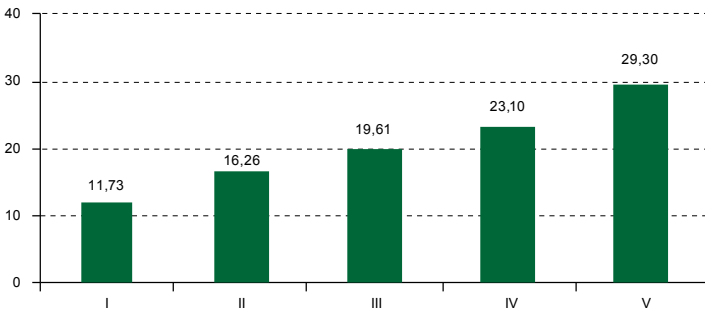
¹² Los datos reportados incluyen casos de no consumo.

Gráfico 12 (continuación)

B. Brasil



C. Chile



D. Colombia

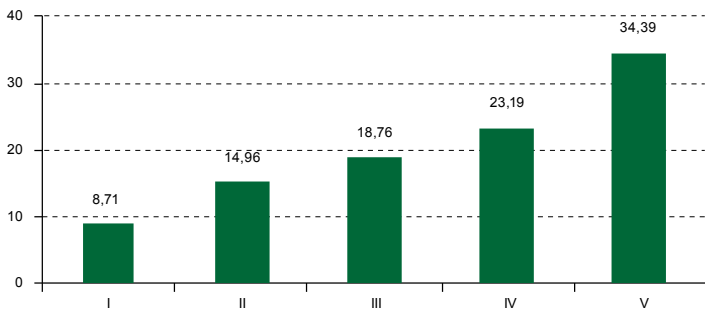
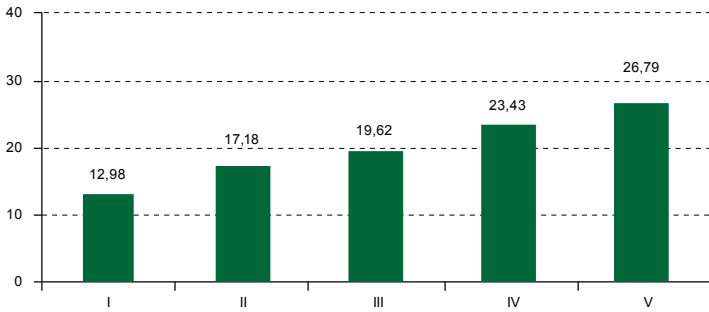
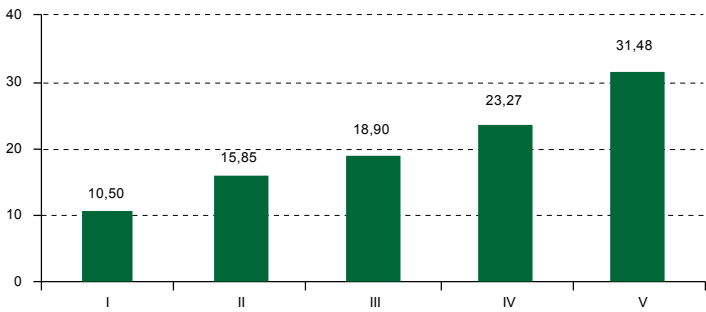


Gráfico 12 (continuación)

E. Costa Rica



F. El Salvador



G. México

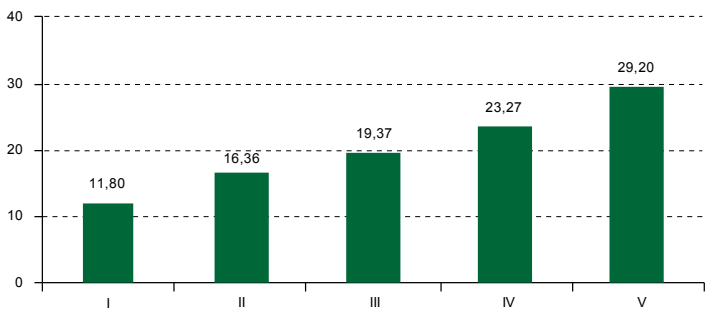
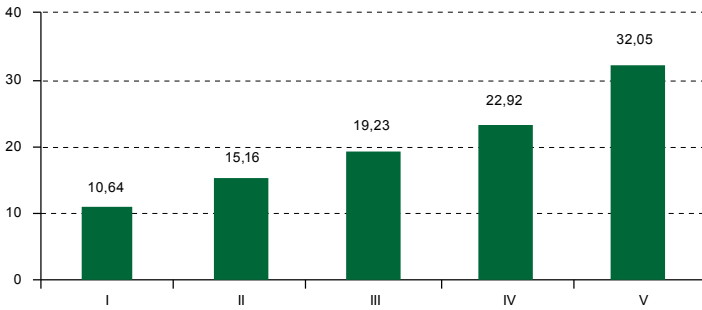
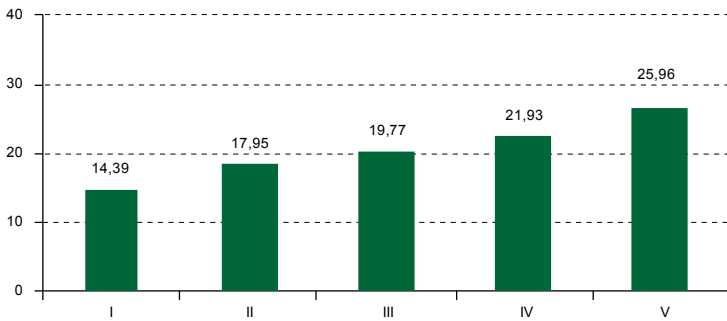


Gráfico 12 (conclusión)

H. Nicaragua



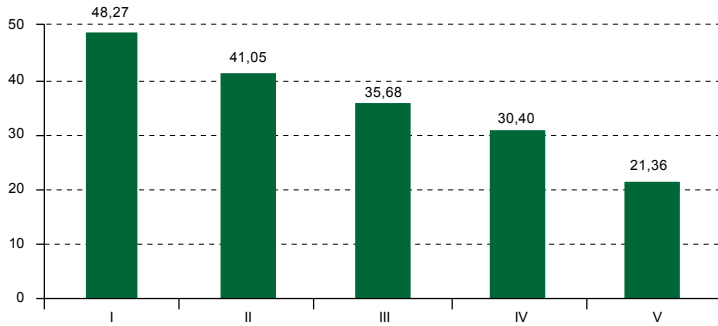
I. Uruguay



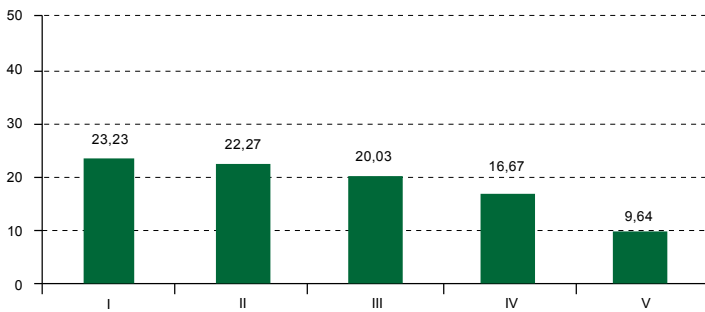
Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de las siguientes encuestas: Argentina: Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2004-2005; Brasil: Encuesta Nacional de Hogares - Gastos, ingresos y condiciones de vida: Brasil y grandes regiones 2008-2009; Chile: Encuesta de Presupuestos Familiares 2007; Colombia: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2006-2007; Costa Rica: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2004; El Salvador: Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares 2005-2006; México: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2012; Nicaragua: Encuesta Nacional de Hogares para la Medición del Nivel de Vida 2009; Uruguay: Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares, 2005-2006.

Gráfico 13
América Latina (9 países): proporción del gasto de los hogares en alimentos y bebidas con respecto al gasto total, por quintiles de ingreso
(En porcentajes)

A. Argentina



B. Brasil



C. Chile

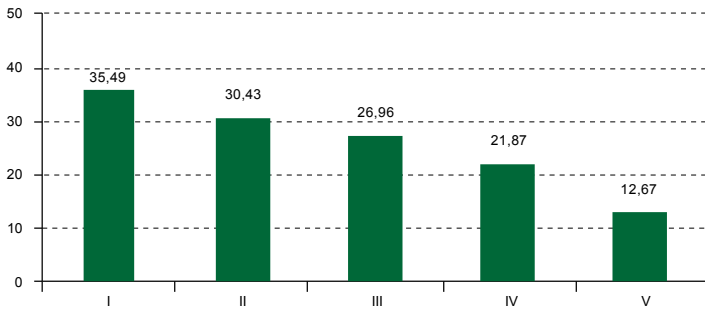
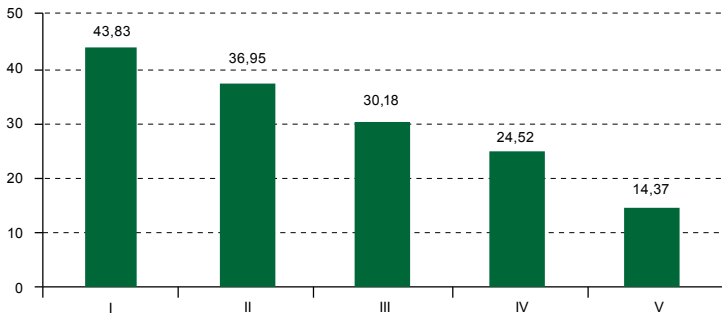
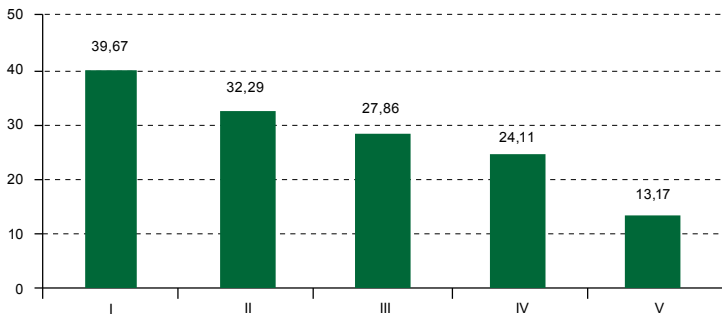


Gráfico 13 (continuación)

D. Colombia



E. Costa Rica



F. El Salvador

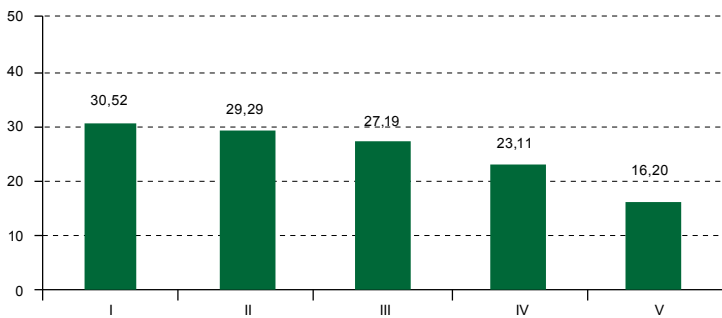
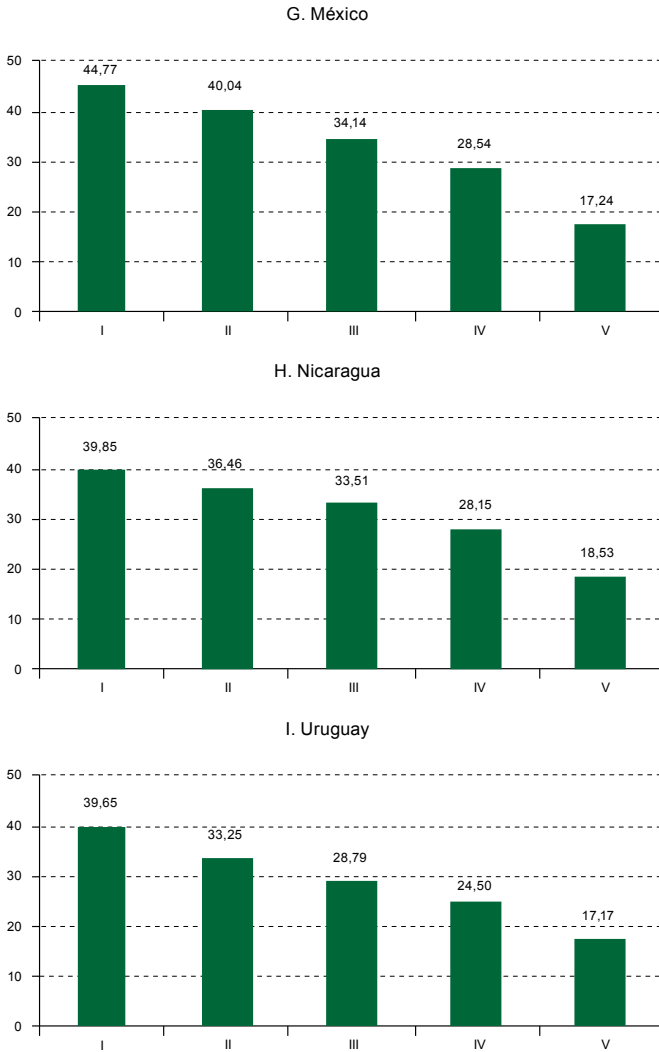


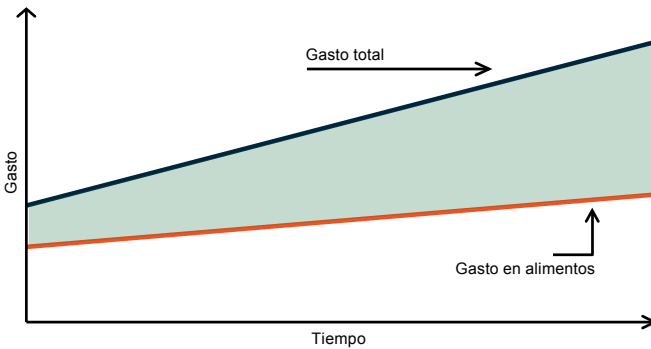
Gráfico 13 (conclusión)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de las siguientes encuestas: Argentina: Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2004-2005; Brasil: Encuesta Nacional de Hogares - Gastos, ingresos y condiciones de vida: Brasil y grandes regiones 2008-2009, Chile: Encuesta de Presupuestos Familiares 2007; Colombia: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2006-2007; Costa Rica: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares; El Salvador: Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares 2005-2006; México: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2012; Nicaragua: Encuesta Nacional de Hogares para la Medición del Nivel de Vida 2009; Uruguay: Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares, 2005-2006.

De este modo, un mayor ingreso viene acompañado de un efecto positivo correspondiente a un aumento de la demanda de alimentos, pero también se traduce en el surgimiento de espacios de consumo para nuevos bienes y servicios (véase el diagrama 2). Los patrones de estos nuevos espacios de consumo serán decisivos para definir las opciones de un consumo sostenible.

Diagrama 2
América Latina y el Caribe: tendencia del gasto



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La evidencia disponible muestra que los patrones actuales de consumo no conciben con un desarrollo sostenible, lo que corresponde a una matriz público-privada claramente incongruente con un desarrollo sostenible (Ferrer-i-Carbonell y Bergh, 2004). Esta situación puede ilustrarse mediante la trayectoria del consumo de gasolina en América Latina: la cantidad consumida es mayor en los quintiles más altos (si bien se trata de un bien relativamente homogéneo en cuanto a calidad y precio) y el quintil más rico registra una notoria participación en el gasto total de gasolina (véase el gráfico 14). Asimismo, se observa que la evolución de la participación en el gasto en gasolina por quintiles es heterogénea entre los países, aunque, en general, muestra una tendencia a aumentar (véase el gráfico 15). La concentración del gasto en gasolina en los grupos de ingresos medios y altos es incluso más evidente al ponderar en la estructura del gasto por quintiles el porcentaje de personas que realmente consumieron gasolina (Antón y Hernández-Trillo, 2014; Porteba, 1991). Además, esta concentración del gasto en gasolina concide con la marcada tenencia de automóviles particulares entre los grupos de ingresos medios y altos en la región (véase el gráfico 16). En este contexto,

destaca la rápida expansión de la flota vehicular, que en varias ciudades de la región se traduce en un rápido crecimiento de la tasa de motorización (CEPAL, 2014). Si bien las tasas de motorización en América Latina aún son bajas en comparación con otras regiones del mundo, la región ya supera los 250 vehículos por cada 1.000 habitantes y es muy probable que esta cifra aumente en el futuro (véanse los gráficos 17 y 18). Todo ello sintetiza la continua migración del transporte público al privado conforme aumenta el ingreso y sugiere que el transporte público no satisface las demandas de movilidad de estos nuevos grupos de ingreso emergentes en la región.

Gráfico 14

América Latina (9 países): proporción del gasto de los hogares en combustibles para transporte (gasolina, diésel y biodiésel) con respecto al gasto total en combustibles para transporte, por quintiles de ingreso (En porcentajes)

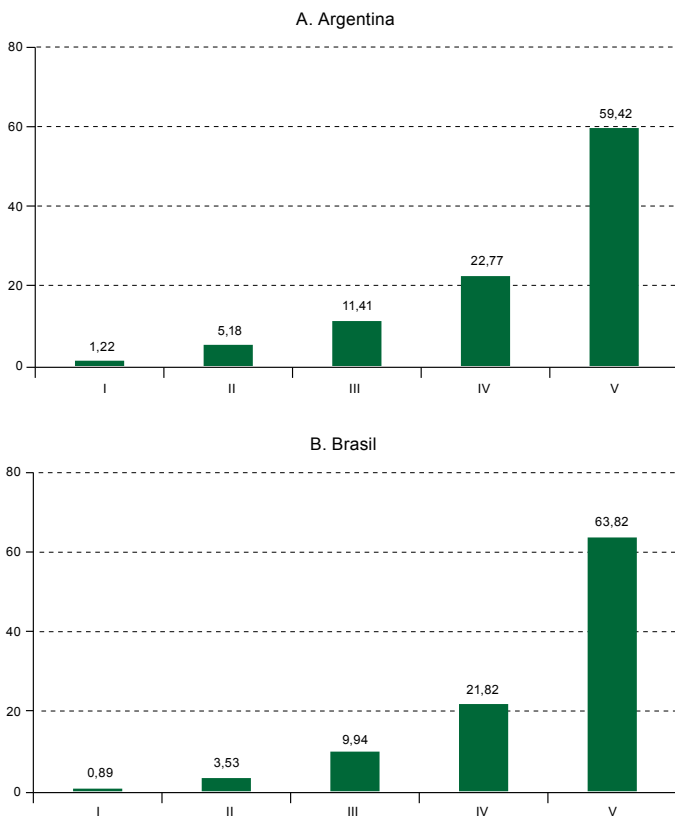


Gráfico 14 (continuación)

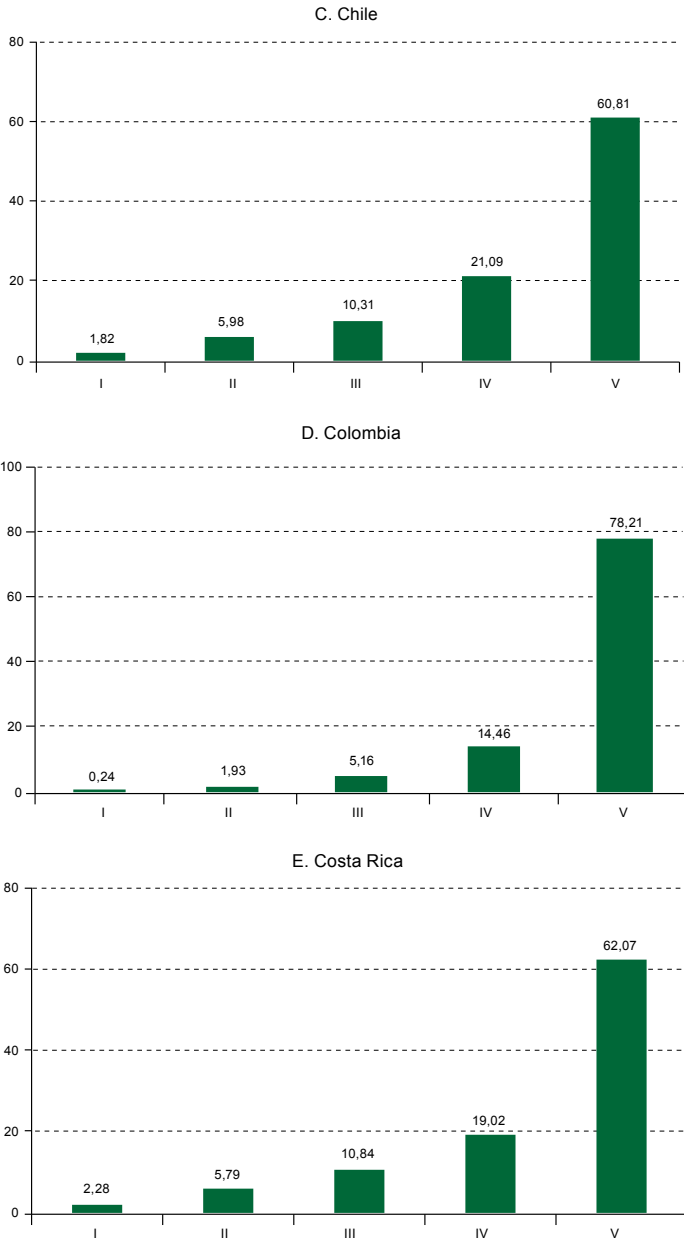


Gráfico 14 (continuación)

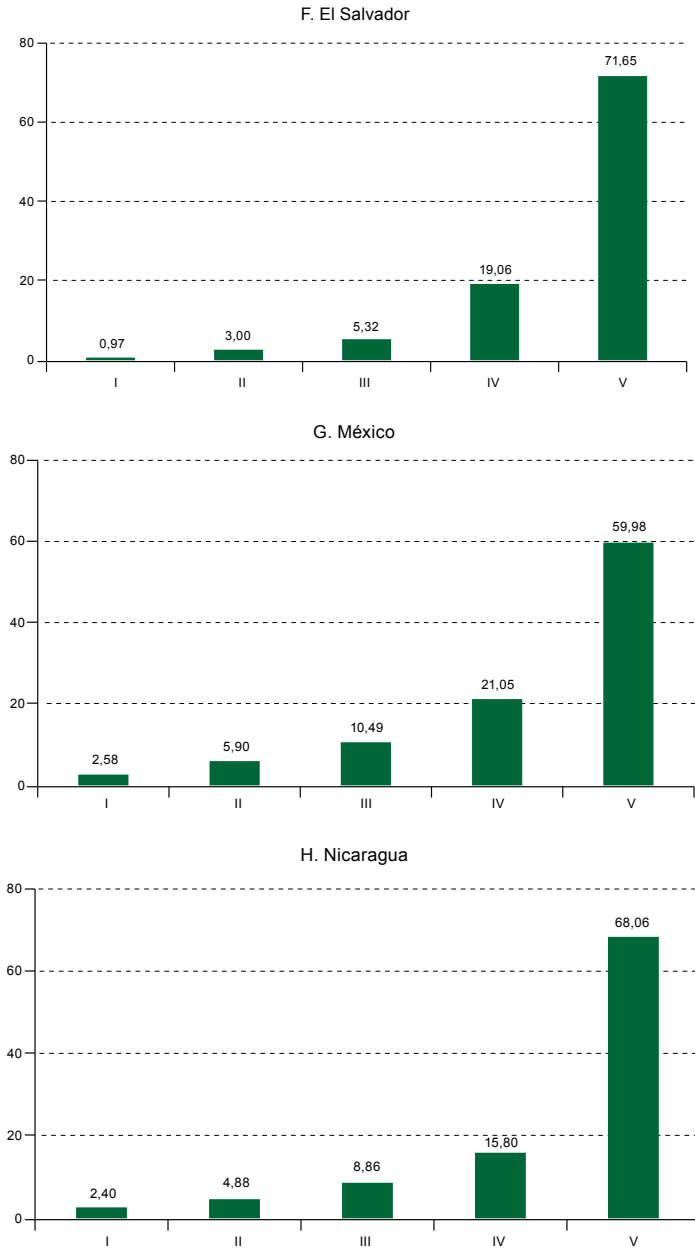
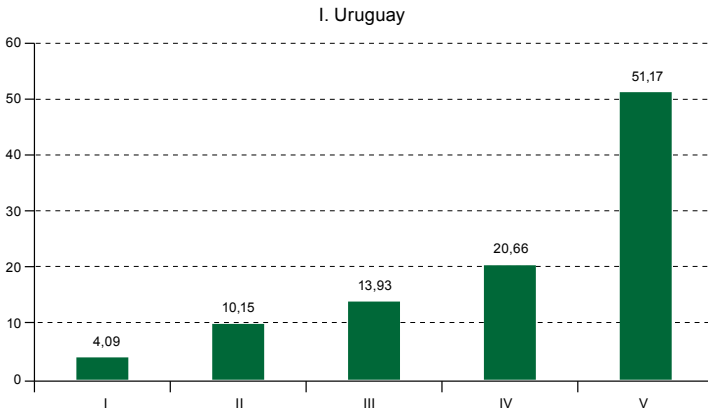


Gráfico 14 (conclusión)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de las siguientes encuestas: Argentina: Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2004-2005; Brasil: Encuesta Nacional de Hogares - Gastos, ingresos y condiciones de vida: Brasil y grandes regiones 2008-2009; Chile: Encuesta de Presupuestos Familiares 2007; Colombia: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2006-2007; Costa Rica: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares; El Salvador: Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares 2005-2006; México: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2012; Nicaragua: Encuesta Nacional de Hogares para la Medición del Nivel de Vida 2009; Uruguay: Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares, 2005-2006.

Gráfico 15

América Latina (9 países): proporción del gasto de los hogares en combustibles para transporte (gasolina, diésel y biodiésel) con respecto al gasto total, por quintiles de ingreso
(En porcentajes)

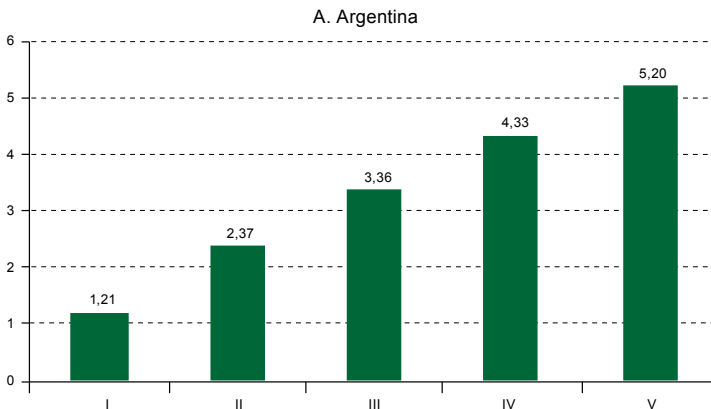


Gráfico 15 (continuación)

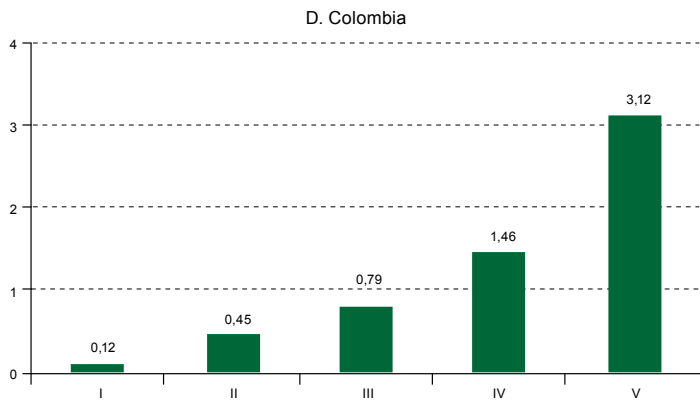
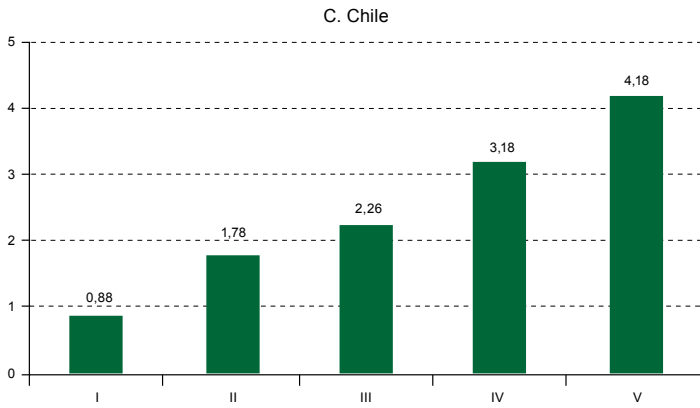
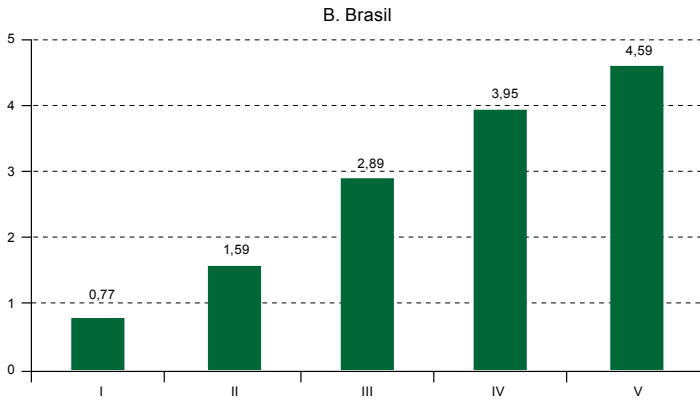


Gráfico 15 (continuación)

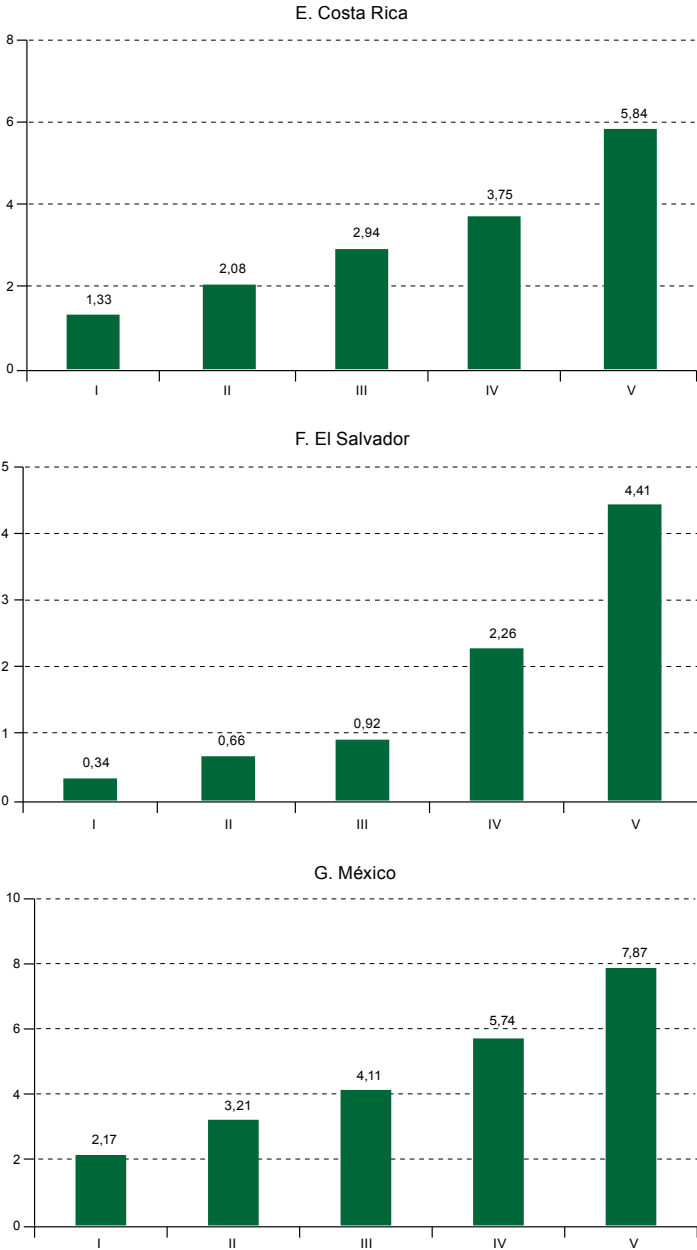
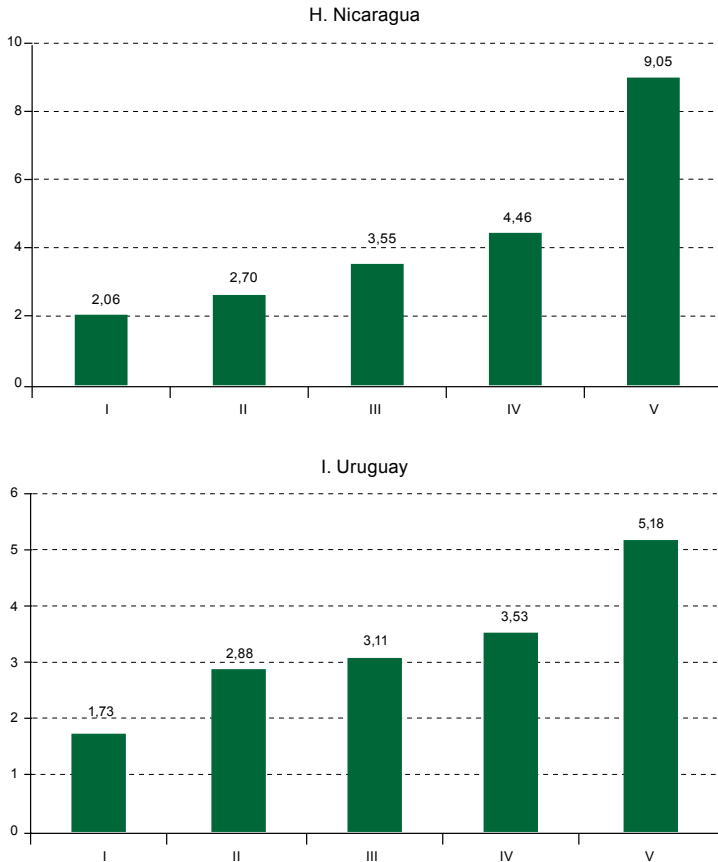


Gráfico 15 (conclusión)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de las siguientes encuestas: Argentina: Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2004-2005; Brasil: Encuesta Nacional de Hogares - Gastos, ingresos y condiciones de vida: Brasil y grandes regiones 2008-2009; Chile: Encuesta de Presupuestos Familiares 2007; Colombia: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2006-2007; Costa Rica: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares; El Salvador: Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares 2005-2006; México: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2012; Nicaragua: Encuesta Nacional de Hogares para la Medición del Nivel de Vida 2009; Uruguay: Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos de los Hogares, 2005-2006.

Gráfico 16
América Latina (6 países): tenencia de automóviles,
por quintiles de ingreso

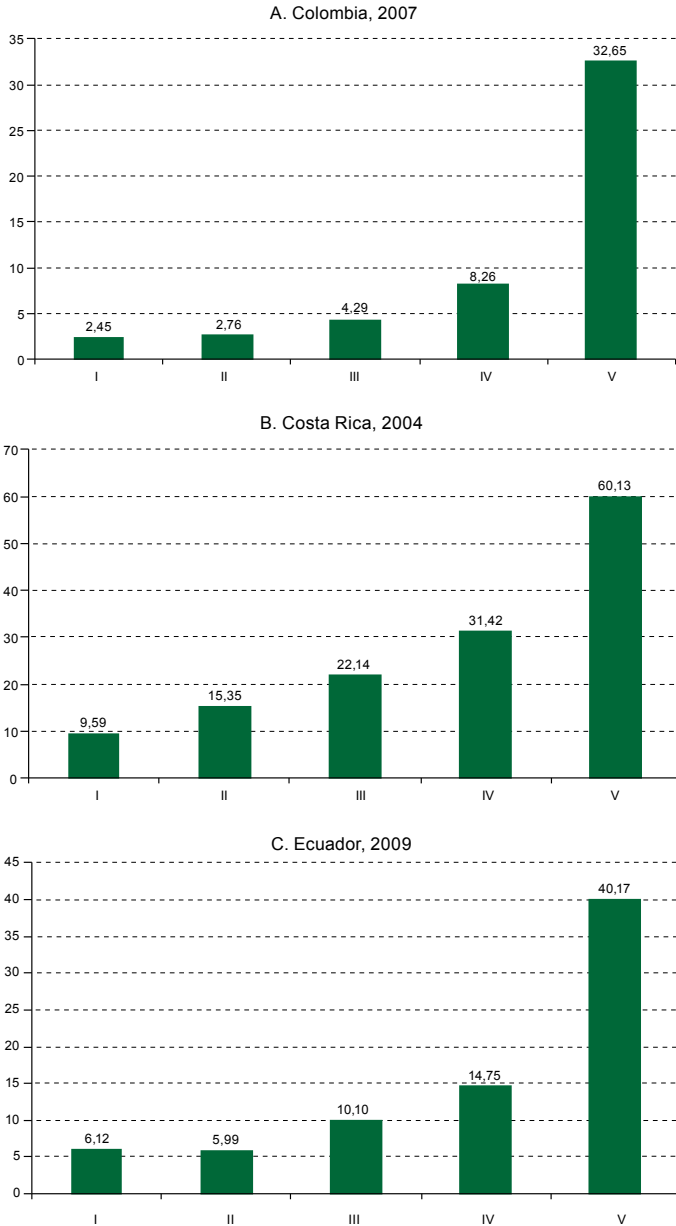
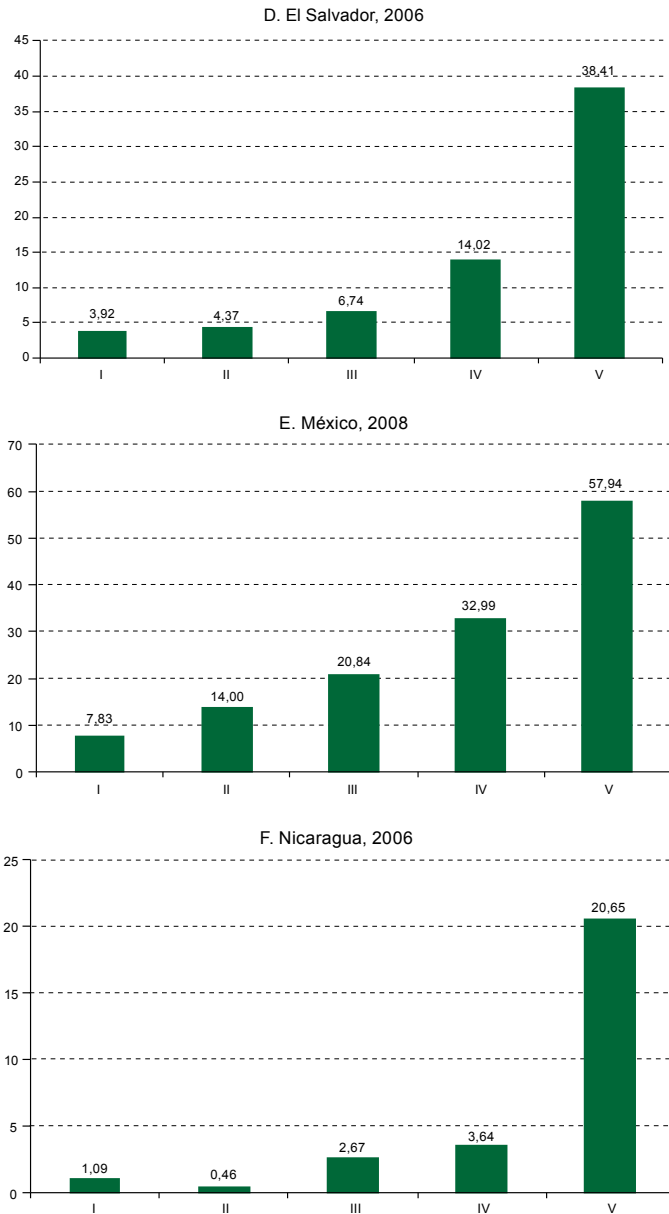


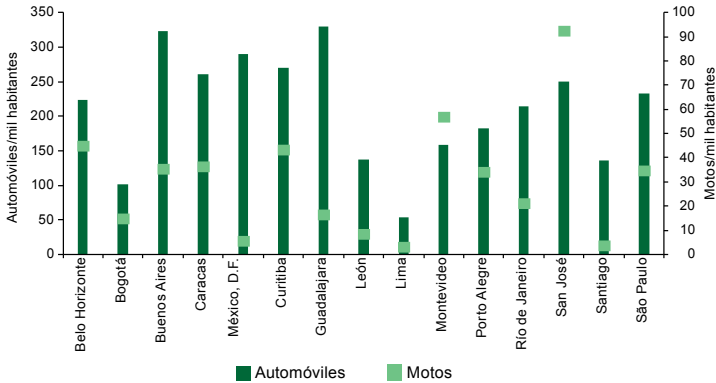
Gráfico 16 (conclusión)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Gráfico 17

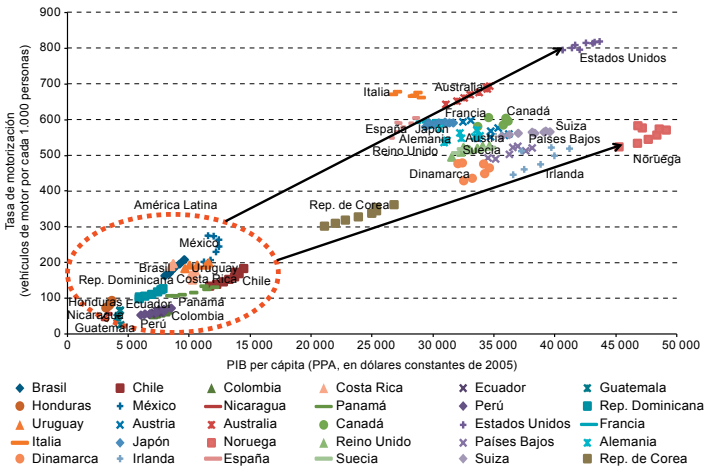
América Latina (ciudades seleccionadas): tasa de motorización, 2007
(En automóviles y motos por cada 1.000 personas)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos del Observatorio de Movilidad Urbana - CAF, 2009.

Gráfico 18

Relación entre la tasa de motorización y el PIB per cápita en países desarrollados y países de América Latina, 2003-2010
(En vehículos de motor por cada 1.000 personas y dólares PPA a precios constantes de 2005)

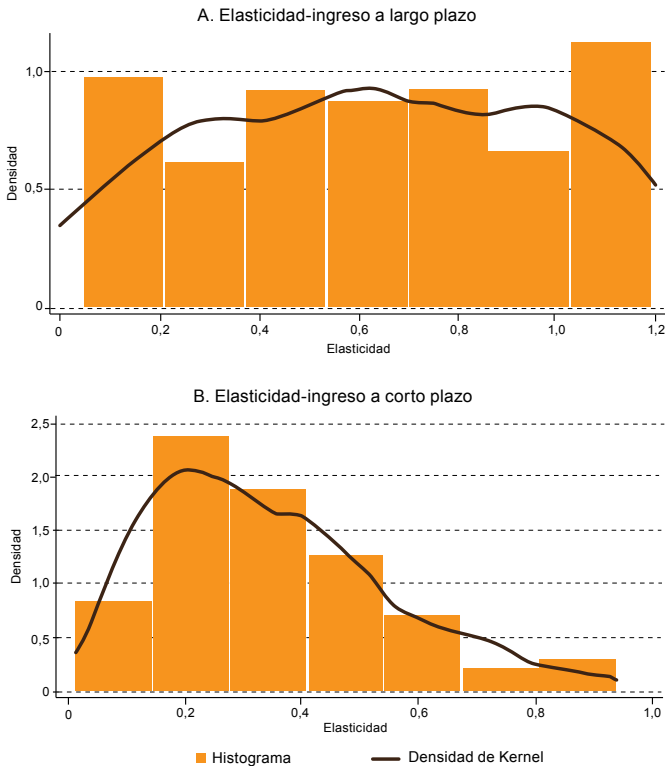


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Banco Mundial, World Development Indicators.

Nota: El límite superior corresponde a países como Australia, España, los Estados Unidos e Italia. El límite inferior corresponde a Dinamarca, Noruega y los Países Bajos. Las líneas negras no indican proyecciones, sino posibles trayectorias de acuerdo con los estilos de crecimiento que adopte la región.

El rápido incremento del consumo de gasolina en la región se refleja, sobre la base de un metaanálisis, en una elasticidad-ingreso de la demanda de gasolina, para algunos países y períodos, muy cercana o superior a uno, y más elevada en América Latina que en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), excluidos Chile y México. De este modo, un ritmo de crecimiento similar en los países de la OCDE y en América Latina se manifiesta en un mayor crecimiento del consumo de gasolina en esta última región (véanse los gráficos 19A y 19B).

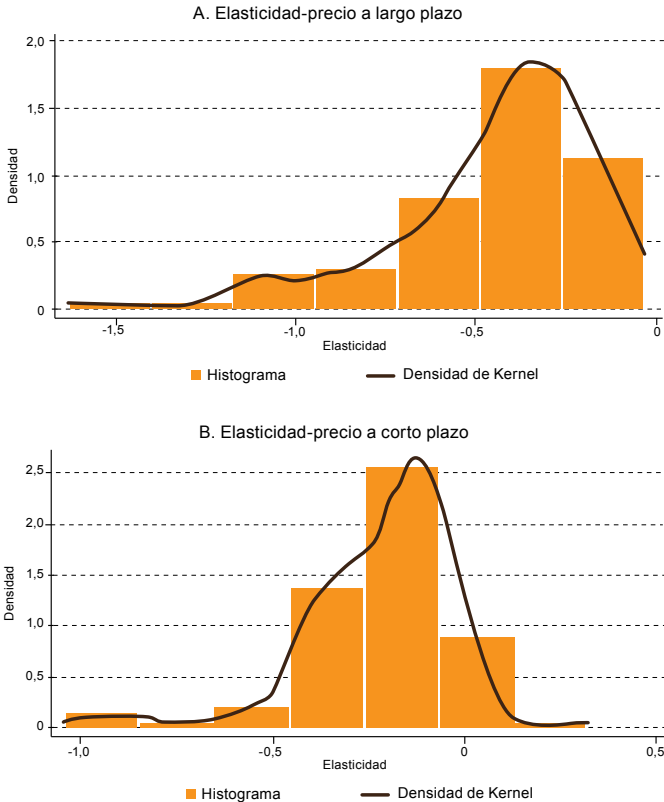
Gráfico 19A
América Latina y el Caribe: distribución de la elasticidad de la demanda de gasolina en función del ingreso ^a
(Elasticidades)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información estadística.

Nota: Los histogramas presentan la distribución de 227 estimaciones de la elasticidad de la demanda de gasolina en función del ingreso publicadas en la bibliografía internacional.

Gráfico 19B
América Latina y el Caribe: distribución de la elasticidad
de la demanda de gasolina en función del precio^a
(Elasticidades)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información estadística.

Nota: Los histogramas presentan la distribución de 343 estimaciones de la elasticidad de la demanda de gasolina en función del precio publicadas en la bibliografía internacional.

Además, la elasticidad-precio de la demanda de gasolina, que se desprende del metaanálisis, es inferior en América Latina que en los países de la OCDE, lo que refleja la escasa presencia de sustitutos adecuados para el transporte privado. Aún persisten comportamientos diferenciados por grupos de ingreso y características socioeconómicas que revelan el paulatino tránsito desde el transporte público hacia el privado. Por ejemplo, la elasticidad de la demanda de gasolina en función del ingreso suele ser

más elevada en los estratos de ingresos más bajos, lo que muestra este gradual reemplazo del transporte público por el privado, mientras que la elasticidad-precio es menos variable en los grupos de ingresos más altos, lo que muestra una relativa aversión al transporte público (Galindo y otros, 2014). Ello indica que el uso exclusivo de los mecanismos de precios es insuficiente para reducir el consumo de gasolina en un entorno de rápido crecimiento económico en América Latina y el Caribe, por lo que es necesario combinar los instrumentos de mercado con reglamentaciones congruentes con estos incentivos económicos (véase el cuadro 5).

Cuadro 5
América Latina y países de la OCDE: elasticidad de la demanda de gasolina en función del ingreso y del precio, por región ^a

	Países de la OCDE	América Latina
Elasticidad-ingreso		
Elasticidad a largo plazo	0,55	0,69
Elasticidad a corto plazo	0,24	0,26
Elasticidad-precio		
Elasticidad a largo plazo	-0,41	-0,31
Elasticidad a corto plazo	-0,22	-0,17

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: La estimación de la elasticidad ponderada por la desviación estándar fue realizada por el modelo de efectos aleatorios. En todos los casos, la prueba Q rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de las estimaciones. De igual manera, el factor estadístico I2 indica que la variación observada en la magnitud de los efectos atribuibles a la heterogeneidad entre los estudios excede el 85% en el caso de la elasticidad-ingreso y la elasticidad-precio a largo y corto plazo. El grupo de países de la OCDE incluye a los miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, con excepción de Chile y México. En estos resultados se han corregido las estimaciones individuales por posibles problemas de sesgo.

Este conjunto de información refleja un estilo de desarrollo que privilegia el transporte privado sobre el transporte público y el uso del vehículo particular como opción primordial para satisfacer los requerimientos de movilidad de la clase media y alta y, cada vez con mayor frecuencia, también de los estratos de ingresos bajos. Además, revela la configuración de una matriz de servicios públicos que incentiva estos patrones de consumo insostenibles. Por ejemplo, la falta de un transporte público moderno, seguro y de calidad conduce a la preeminencia del transporte privado entre los grupos de ingresos medios y altos. De este modo, se observa una emigración paulatina del transporte público al privado, conforme se eleva el ingreso.

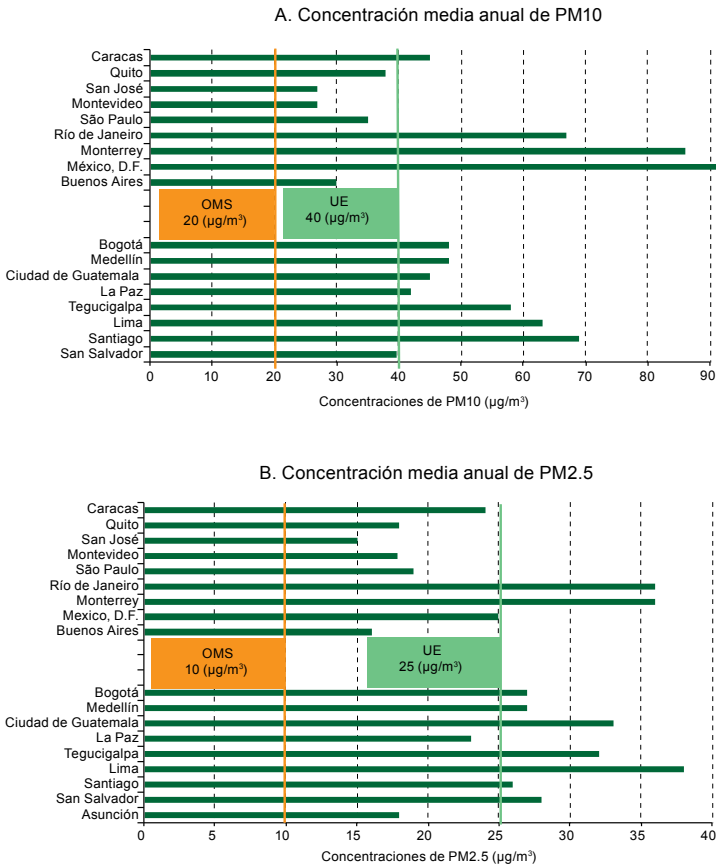
Ello conforma un escenario difícil de modificar en el corto plazo y con un fuerte componente inercial. Esto se debe a que la infraestructura y las tecnologías disponibles en la región suelen tener una vida útil de 30 o 50 años, lo que implica que la infraestructura vial y de transporte que se construya en los próximos años, favorable al uso intensivo de carbono, se seguirá utilizando en 2050. Por ende, mantener el desarrollo de esta infraestructura y movilidad implica, en términos del cambio climático, un encadenamiento a un escenario de al menos 450 ppm (AIE, 2013). Asimismo, la economía política de la actual distribución del ingreso se traduce en dificultades para eliminar subsidios a los combustibles fósiles. El tránsito del transporte público al privado tiene su correlato también en otros bienes públicos, como el paso del uso de servicios públicos de salud y educación al uso de servicios privados.

De este modo, el transporte en las zonas urbanas de América Latina, basado cada vez más en el uso del transporte privado —con el consiguiente aumento del consumo de gasolina—, configura una compleja red de externalidades negativas, como los costos asociados a los accidentes de tránsito, la congestión vehicular, la construcción de una infraestructura específica proclive a las emisiones de CO₂ y una contaminación atmosférica que tiene efectos adversos en la salud de la población (véase el gráfico 20). Existe, por ejemplo, una clara relación entre la contaminación por ozono y las partículas PM10 y las enfermedades respiratorias (asma, bronquitis) y las muertes a causa de estas enfermedades, y estos efectos son aún más intensos entre la población infantil y mayor de 65 años (Cifuentes y otros, 2005; Bell y otros, 2006; Antón y Hernández-Trillo, 2014; Newberry, 2005; Moolgavkar, 2000; Ballester y otros, 2002; Borja-Aburto y otros, 1998; Rosales-Castillo y otros, 2001).

Se dispone, además, de evidencia que muestra que las fuentes emisoras de gases de efecto invernadero que causan el cambio climático también intensifican los daños a la salud originados por la contaminación atmosférica. Es decir que las mayores temperaturas locales, medidas en la superficie en las regiones contaminadas, desencadenarán retroalimentaciones químicas regionales y emisiones locales, que aumentarán los niveles máximos de ozono y de partículas PM2.5 (IPCC, 2013). Esta relación entre desarrollo urbano, contaminación atmosférica local, salud y cambio climático es particularmente preocupante

en América Latina en virtud de los altos nivel de contaminación atmosférica en las ciudades, que en muchos casos supera los parámetros recomendados (véase el gráfico 20).

Gráfico 20
América Latina (ciudades seleccionadas): concentraciones de PM10 y PM2.5, 2011



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Organización Mundial de la Salud, *WHO'S Ambient Air Pollution Database*, Ginebra, 2014.

Nota: Los datos de las concentraciones de La Paz, Medellín y Río de Janeiro corresponden a 2010; los de Caracas, Lima, México, D.F., Monterrey, San José, San Salvador y Santiago corresponden a 2011; los de Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de Guatemala, Montevideo, Quito y Sao Paulo corresponden a 2012; y los de Tegucigalpa corresponden a 2013.

Ello sugiere la relevancia de una estrategia de desarrollo urbano con la implementación de medidas de política pública que permitan reducir las emisiones no solo de los contaminantes globales sino también de los contaminantes locales con efectos en la salud.

De este modo, resolver el problema del cambio climático supone avanzar en la construcción de una sociedad más igualitaria, con más inclusión social y con una matriz público-privada que satisfaga las necesidades de las nuevas clases emergentes en la región. Este estilo de desarrollo es más resistente a los choques climáticos y, al mismo tiempo, está en mejores condiciones de instrumentar procesos de mitigación. Existen entonces vínculos estrechos de los procesos de adaptación y mitigación del cambio climático que pueden ser aprovechados positivamente en el marco de un desarrollo sostenible: “Igualdad social, sostenibilidad ambiental y dinamismo económico con un enfoque innovador no deben estar reñidos entre sí. El gran desafío es encontrar las sinergias entre ellos” (CEPAL, 2014).

Una apropiada gestión de los riesgos que enfrenta América Latina y el Caribe requiere entonces identificar estas sinergias con el objeto de instrumentar, en el contexto del desarrollo sostenible, procesos de adaptación y de mitigación en el marco de un acuerdo global de cambio climático que reconozca la existencia de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades diferentes.

VI. Conclusiones

El cambio climático, causado fundamentalmente por las emisiones de origen antropogénico, induce modificaciones ya discernibles en el sistema climático, tales como un aumento de la temperatura media global, alteraciones de los patrones de precipitación, un incremento del nivel del mar, la reducción de la criósfera y eventos climáticos extremos (IPCC, 2013). Existe evidencia, por ejemplo, de que la temperatura media global aumentó 0,85 °C durante el período 1880-2012. Las proyecciones climáticas permiten predecir un aumento de la temperatura para este siglo de entre 1 °C y 3,7 °C, y un incremento de entre 1 °C y 2 °C para mediados de siglo. Los avances en los procesos de mitigación de gases de efecto invernadero son aún insuficientes para estabilizar las condiciones climáticas. Esto es, las estrategias de estabilización climática requieren reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de 7 toneladas per cápita a 2 toneladas per cápita para 2050 y a 1 tonelada per cápita para 2100. Ello en un contexto donde persiste una estrecha asociación entre las emisiones per cápita, el consumo de energía per cápita y el ingreso per cápita en todas las economías modernas.

El cambio climático trae aparejadas consecuencias significativas para las actividades económicas, las condiciones sociales y los ecosistemas. Los efectos ya están presentes en diversas formas y se hacen sentir por medio de distintos canales en la economía, la sociedad y los activos naturales, y es muy probable que se intensifiquen en el futuro. De este modo, el reto simultáneo de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas e instrumentar los procesos de mitigación, sin dejar de reconocer la existencia de responsabilidades comunes pero

diferenciadas y capacidades heterogéneas, es ciertamente extraordinario y condicionará las características del desarrollo del siglo XXI.

América Latina y el Caribe tiene una condición asimétrica: su contribución al total de emisiones de gases de efecto invernadero aún es menor, pero, al mismo tiempo, es una región muy vulnerable a los efectos del cambio climático. Por ejemplo, las actividades agropecuarias son particularmente sensibles a las condiciones climáticas y, por tanto, al cambio climático. En América Latina y el Caribe, estas actividades realizan una contribución importante al producto y el empleo, e inciden en las condiciones sociales y en la evolución de la pobreza de la población rural, así como en la seguridad alimentaria. La evidencia disponible en la región muestra que el cambio climático implica una pérdida agregada neta en las actividades agropecuarias que, además, puede retrasar el cumplimiento de la meta de reducción de la pobreza.

Ante las dificultades para poder cumplir las metas climáticas, es imperativo que la región instrumente diversas estrategias de adaptación al cambio climático que puedan reducir significativamente los costos del cambio climático. Existe gran cantidad de evidencia de estos procesos de adaptación y una amplia gama de opciones que reducen estos impactos climáticos. Persisten, sin embargo, costos residuales inevitables, y en muchos casos irreversibles, fuertes barreras para aplicar estos procesos de adaptación y procesos de adaptación ineficientes con potenciales costos adicionales en el futuro.

Atender el desafío del cambio climático implica modificaciones estructurales importantes en el estilo de desarrollo actual. El transporte es un caso elocuente de las transformaciones requeridas. Actualmente, en América Latina se observa un rápido aumento del consumo de gasolina y de la flota vehicular, acompañado de mayores emisiones de gases de efecto invernadero, crecientes costos en el tráfico vehicular, accidentes viales y contaminación atmosférica, con sus consecuentes efectos colaterales en la salud de la población, que se intensifican con el cambio climático. La fuerte asociación entre la demanda de gasolina y la trayectoria del ingreso, la baja elasticidad-precio de la demanda de gasolina, la alta concentración del gasto en gasolina y la tenencia de automóviles privados en los quintiles más altos son factores que alertan sobre la segmentación en las modalidades de transporte de la población. La falta de un transporte público moderno, seguro y de calidad conduce a

la preeminencia del transporte privado en los quintiles altos y medios, y cada vez más entre los grupos de ingresos bajos, y promueve una continua migración del transporte público al privado, conforme aumenta el ingreso.

El estilo de desarrollo en la región muestra una inercia que erosiona sus propias bases de sustentación, donde el cambio climático representa una externalidad negativa global que intensifica estos problemas y paradojas (Stern, 2007 y 2008). La estructura productiva, la infraestructura específica, el paradigma tecnológico dominante con escasa innovación, la economía política de los incentivos económicos y los subsidios, y una matriz de consumo de bienes privados y públicos, inducen y consolidan una senda de baja sostenibilidad ambiental (CEPAL, 2014).

Modificar estas tendencias requiere profundas transformaciones del paradigma de desarrollo. Adaptarse a las nuevas condiciones climáticas e instrumentar los procesos de mitigación necesarios para el cumplimiento de las metas climáticas exige alcanzar un acuerdo climático mundial sobre la base de un desarrollo sostenible, que, a su vez, implica mayor igualdad y cohesión social, con una matriz público-privada congruente con este nuevo paradigma. Todo ello reduce la vulnerabilidad a los impactos adversos y hace más factibles y menos onerosos los costos de la mitigación. El desafío del cambio climático es, entonces, el desafío del desarrollo sostenible.

Bibliografía

- Agrawala, Shardul y otros (2010), "Plan or react? Analysis of adaptation costs and benefits using integrated assessment models", *OECD Environment Working Papers*, vol. 23, N° 23, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).
- AIE (Agencia Internacional de la Energía) (2013), *World Energy Outlook 2013*, París.
- Antón-Sarabia, Arturo y Fausto Hernández-Trillo (2014), "Optimal gasoline tax in developing, oil-producing countries: the case of Mexico", *Energy Policy*, vol. 67, Amsterdam, Elsevier, abril.
- Baker, Paul, Richard Blundell y John Micklewright (1989), "Modelling household energy expenditures using micro-data", *Economic Journal*, vol. 99, N° 397, Wiley.
- Ballester, F. y otros (2002), "The MECAM project. A multicentre study on air pollution and mortality in Spain: combined results for particulates and for sulfur dioxide", *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 59, N° 5, mayo.
- Banco Mundial (2010a), *The Economics of Adaption to Climate Change. A Synthesis Report*, Washington, D.C., agosto.
- (2010b), *The Cost to Developing Countries of Adapting to Climate Change. New Methods and Estimates*, Washington, D.C.
- (2008), *Development and Climate Change. A Strategic Framework for the World Bank Group*, Washington, D.C.
- (2006), *Investment Framework for Clean Energy and Development*, Washington, D.C.
- Bell, Michelle L. y otros (2006), "The avoidable health effects of air pollution in three Latin American cities: Santiago, São Paulo, and Mexico City", *Environmental Research*, vol. 100, N° 3, Amsterdam, Elsevier, marzo.
- Borja-Aburto, Víctor H. y otros (1998), "Mortality and ambient fine particles in southwest Mexico City, 1993-1995", *Environmental Health Perspectives*, vol. 106, N° 12.
- Bosello, Francesco, Carlo Carraro y Enrica De Cian (2009), "An analysis of adaptation as a response to climate change", *Working Papers*, N° 26, Universidad Ca'Foscari, Venecia.
- Bosetti, V. y otros (2009), "The role of R&D and technology diffusion in climate change mitigation: new perspectives using the WITCH model", *OECD Working Paper*, N° 664, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), febrero.

- Bourguignon, François (2004), "The poverty-growth-inequality triangle", *New Delhi Working Papers*, N° 125, Nueva Delhi, Consejo para la Investigación sobre Relaciones Económicas Internacionales.
- (2003), "The growth elasticity of poverty reduction: explaining heterogeneity across countries and time periods", *Inequality and Growth: Theory and Policy Implications*, Theo S. Eicher y Stephen J. Turnovsky (eds.), Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Bourguignon, François y Christian Morrisson (2002), "Inequality among world citizens: 1820–1992", *American Economic Review*, vol. 92, N° 4, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Cecchini, Simone y otros (2012), "Vulnerabilidad de la estructura social en América Latina: Medición y políticas públicas", *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, vol. 3, N° 2, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2014), *Pactos para la igualdad: Hacia un futuro sostenible* (LC/G.2586(SES.35/3)), Santiago de Chile, abril.
- (2012), *Panorama Social de América Latina 2011* (LC/G.2514-P), Santiago de Chile, febrero. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.12.II.G.6.
- (2010a), *Panorama Social de América Latina, 2009* (LC/G.2423-P), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.09.II.G.135.
- (2010b), *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Síntesis 2010* (LC/G.2474), Santiago de Chile.
- CEPAL/OIT/FAO (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/ Organización Internacional del Trabajo/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2010), *Políticas de mercado de trabajo y pobreza rural en América Latina*, Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Chai, Andreas y Alessio Moneta (2010), "Retrospectives: Engel curves", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 24, N° 1, Nashville, Tennessee, American Economic Association, febrero.
- Cifuentes, Luis y otros (2005), "Urban Air Quality and Human Health in Latin America and the Caribbean" [en línea] <http://www.iadb.org/es/publicaciones/detalle,7101.html?id=18964>.
- Cline, William R. (2007), *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country*, Peterson Institute.

- CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) (2007), *Investment and Financial Flows to Address Climate Change* [en línea] http://unfccc.int/resource/docs/publications/financial_flows.pdf.
- Cunha, D. A. y otros (2011), "Impacts of climate change on Brazilian agriculture: An analysis of irrigation as an adaptation strategy", *Proceedings of 1st Climate Change, Economic Development, Environment and People Conference*, Prvoslav Marjanović (ed.), Educons University.
- Datt, Gaurav y Martin Ravallion (1992), "Growth and redistribution components of changes in poverty measures: a decomposition with applications to Brazil and India in the 1980s", *Journal of Development Economics*, vol. 38, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- De Janvry, Alain y Elisabeth Sadoulet (2000), "Rural poverty in Latin America: determinants and exit paths", *Food Policy*, vol. 25, N° 4, Amsterdam, Elsevier, agosto.
- Epaulard, Anne (2003), "Macroeconomic performance and poverty reduction", *IMF Working Paper*, N° WP/03/72, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional, abril.
- Fankhauser, S. y R.S.J. Tol (1996), "Climate change costs: recent advancements in the economic assessment", *Energy Policy*, vol. 24, N° 7, Amsterdam, Elsevier.
- Fernandes, Erick C.M. y otros (2013), *Climate Change and Agriculture in Latin America, 2020-2050: Projected Impacts and Response to Adaptation Strategies*, Washington, D.C., Banco Mundial, febrero.
- Ferrer-i-Carbonell, Ada y Jeroen C.J.M. van den Bergh (2004), "A micro-econometric analysis of determinants of unsustainable consumption in the Netherlands", *Environmental and Resource Economics*, vol. 27, N° 4, Springer.
- Figueira, Carlos H. (1981), "Acerca del consumo de los nuevos modelos latinoamericanos", *Revista de la CEPAL*, N° 15, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), diciembre.
- Galindo, Luis Miguel y otros (2014a), "Paradojas y riesgos del crecimiento económico en América Latina y el Caribe: Una visión ambiental de largo plazo", *serie Medio Ambiente y Desarrollo*, N° 156 (LC/L.3868), Santiago de Chile, julio.
- (2014b), "Cambio climático, crecimiento agrícola y pobreza en América Latina: Una aproximación empírica", *Documentos de Proyectos*, N° 620 (LC/W.620), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- y otros (2014c), “Elasticidades ingreso y precio de la demanda de electricidad y gasolinas en El Salvador: Análisis con micro-datos”, San Salvador, Banco Central de Reserva de El Salvador.
- Gamaletsos, Theodore (1973), “Further analysis of cross-country comparison of consumer expenditure patterns”, *European Economic Review*, vol. 4, N° 1, Amsterdam, Elsevier, abril.
- González, R. y J. Velasco (2008), “Evaluation of the impact of climatic change on the economic value of land in agricultural systems in Chile”, *Chilean Journal of Agricultural Research*, vol. 68, N° 1.
- Hernández, Fausto y Arturo Antón (2013), “Optimal gasoline tax in developing, oil-producing countries: the case of Mexico”, *Documento de Trabajo*, N° 555, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), julio.
- Houghton, R.A. (2008), “Carbon flux to the atmosphere from land-use changes”, *TRENDS: A Compendium of Data on Global Change*, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Departamento de Energía de los Estados Unidos.
- (2003a), “Revised estimates of the annual net flux of carbon to the atmosphere from changes in land use and land management 1850- 2000”, *Tellus*, vol. 55, N° 2.
- (2003b), “Why are estimates of the terrestrial carbon balance so different?”, *Global Change Biology*, N° 9.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2014a), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V.R. Barros y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press.
- (2014b), “Summary for policymakers”, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, C.B. Field y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press.
- (2014c), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, C.B. Field y otros, Nueva York, Cambridge University Press.
- (2013), “Summary for policymakers”, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, T.F. Stocker y otros (eds.), Nueva York, Cambridge University Press.

- (2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (2001), *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.T. Houghton y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, julio.
- Lewbel, Arthur (2012), “Engel curve”, *The New Palgrave Dictionary of Economics, 2012 Version*, Steven N. Durlauf y Lawrence E. Blume (eds.), Palgrave Macmillan.
- Lluch, Constantino, Alan Powell y Ross A. Williams (1977), *Patterns in Household Demand and Saving*, Nueva York, Oxford University Press.
- Lozanoff, J. y E. Cap (2006), “Impact of climate change over Argentine agriculture: An economic study”, Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INIA).
- Margulis, Sergio y Carolina Burle Schmidt Dubeux (coords.) (2010), *Economia da mudança do clima no Brasil: custos e oportunidades*, São Paulo, IBEP Gráfica.
- Mendelsohn, Robert y Ariel Dinar (2009), *Climate Change and Agriculture: An Economic Analysis of Global Impacts, Adaptation and Distributional Effects*, Edward Elgar Publishing, octubre.
- Mendelsohn, R.O., J. Arellano y P. Christensen (2010), “A Ricardian analysis of Mexican farms,” *Environment and Development Economics*, vol. 15, N° 2.
- Mendelsohn, Robert y N. Seo (2007a), “A structural Ricardian analysis of climate change impacts and adaptations in South American farms”, documento presentado en el Environmental Economics Seminar.
- (2007b), “Changing farm types and irrigation as an adaptation to climate change in Latin American agriculture”, *Policy Research Working Paper*, N° 4161, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Mendelsohn, R.O. y otros (2007), “Climate analysis with satellite versus weather station data”, *Climatic Change*, vol. 81, N° 1.
- (2000), “Country-specific market impacts of climate change”, *Climatic Change*, vol. 45, N° 3-4.
- Moolgavkar, Suresh (2000), “Air pollution and daily mortality in three U.S. counties”, *Environmental Health Perspectives*, vol. 108, N° 8, National Institute of Environmental Health Sciences, agosto.
- Newberry, David Michael (2005), “Road user and congestion charges”, *Theory and Practice of Excise Taxation: Smoking, Drinking, Gambling, Polluting, and Driving*, Sijbren Cnossen (ed.), Oxford University Press.

- Nordhaus, W.D. y J.G. Boyer (2000), *Warming the World: the Economics of the Greenhouse Effect*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2012), *Farmer Behaviour, Agricultural Management and Climate Change*, París, OECD Publishing.
- (2010), “Agriculture and pro-poor growth”, documento preparado para el proyecto Train4Dev / OECD DAC POVNET Joint Learning Event: Promoting Pro-Poor Growth.
- (2007), *Promoting Pro-poor Growth: Policy Guidance for Donors*, París.
- Oxfam (2007), “Adapting to climate change: what’s needed in poor countries, and who should pay”, *Oxfam Briefing Paper*, N° 104.
- Parry, M. y otros (2009), *Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and other Recent Estimates*, Londres, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo, agosto.
- Pearce, D.W. y otros (1996), “The social costs of climate change: greenhouse damage and the benefits of control”, *Economic and Social Dimensions of Climate Change, Equity and Social Considerations. Contribution of Working Group III to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.P. Bruce, H. Lee y E.F. Haites (eds.), Nueva York, Cambridge University Press.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2007), *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*, Nueva York, Oxford University Press.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2013), *The Emissions Gap Report 2013*, Nairobi.
- Poterba, James M. (1991), “Is the gasoline tax regressive?”, *NBER Working Paper*, N° 3578, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research, enero.
- Project Catalyst (2009), *Adaptation to Climate Change: Potential costs and choices for a global agreement. Findings of the Adaptation Working Group of Project Catalyst*, Climate Works Foundation, marzo.
- Ravallion, Martin (2004), “Pro-poor growth: a primer”, *World Bank Policy Research Working Paper*, N° 3242, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Rosales-Castillo, J.A. y otros (2001), “Acute effects of air pollution on health: evidence from epidemiological studies”, *Salud Pública de México*, vol. 43, N° 6, diciembre.
- Rosenzweig, C. y Martin L. Parry (1994), “Potential impact of climate change on world food supply”, *Nature*, vol. 367, N° 6459, Nature Publishing Group.

- Sanghi, A., 1998. Global warming and climate sensitivity: Brazilian and Indian agriculture. PhD Dissertation, Department of Economics, University of Chicago, Chicago.
- Sanghi, Apurva y Robert Mendelsohn (2008), "The impacts of global warming on farmers in Brazil and India", *Global Environmental Change*, vol. 18, N° 4.
- Seo, Niggol (2011), "An analysis of public adaptation to climate change using agricultural water schemes in South America", *Ecological Economics*, vol. 70, N° 4.
- Seo, Niggol y Robert Mendelsohn (2008a), "A Ricardian analysis of the impact of climate change on South American farms", *Chilean Journal of Agricultural Research*, vol. 68, N° 1, marzo.
- (2008b), "An analysis of crop choice: adapting to climate change in South American farms", *Ecological Economics*, vol. 67, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- (2007), *An Analysis of Crop Choice: Adapting to Climate Change in Latin American Farms*, Washington, D.C., Banco Mundial, marzo.
- Stern, Nicholas (2013), "The structure of economic modeling of the potential impacts of climate change: grafting gross underestimation of risk onto already narrow science models", *Journal of Economic Literature*, vol. 51, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association, septiembre.
- (2008), "The economics of climate change", *American Economic Review*, vol. 98, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association, mayo.
- (2007), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, enero.
- Sunkel, Osvaldo y Nicolo Gligo (eds.) (1980), *Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Tan, Guoxin y Ryosuke Shibasaki (2003), "Global estimation of crop productivity and the impacts of global warming by GIS and EPIC integration", *Ecological Modelling*, vol. 168, N° 3, Amsterdam, Elsevier, 15 de octubre.
- Timmins, Christopher (2006), "Endogenous land use and the Ricardian valuation of climate change", *Environmental and Resource Economics*, vol. 33, N° 1, enero.
- Vergara, Walter y otros (2013), *The Climate and Development Challenge for Latin America and the Caribbean: Options for Climate-Resilient, Low-Carbon Development*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- WRI (Instituto de Recursos Mundiales) (2013), "CAIT 2.0. WRI's Climate Data Explorer", Washington, D.C. [en línea] <http://cait2.wri.org>.



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org